25

655
52

# VERHANDLUNGEN

DER

# KAISERLICHEN LEOPOLDINISCH-CAROLINISCHEN AKADEMIE DER NATURFORSCHER.

Deutsche

SIEBENTER BAND.

BRESLAU UND BONN 1831.

Für die Akademie in EDUARD WEBER's Buchhandlung.

# NOVA ACTA

# PHYSICO-MEDICA

## ACADEMIAE CAESAREAE LEOPOLDINO-CAROLINAE

## NATURAE CURIOSORUM.

---

TOMI DECIMI QUINTI PARS PRIOR.

SMITHSONIAN INSTITUTION

Cum tabulis aeneis et lithographicis.

---

BONNAE,

MDCCCXXXI.

Q49
.H162

M.B.B. 12/12/13

# VERHANDLUNGEN

DER

# KAISERLICHEN LEOPOLDINISCH-CAROLINISCHEN AKADEMIE DER NATURFORSCHER.

FÜNFZEHNTEN BANDES ERSTE ABTHEILUNG.

Mit Kupfern.

BONN 1831.

Für die Akademie in Eduard Weber's Buchhandlung.

# NOVA ACTA
# PHYSICO-MEDICA
## ACADEMIAE CAESAREAE LEOPOLDINO-CAROLINAE
## NATURAE CURIOSORUM.

---

TOMUS DECIMUS QUINTUS
SEU
DECADIS SECUNDAE TOMUS QUINTUS.

---

VRATISLAVIAE ET BONNAE,
MDCCCXXXI.

V

# FRIDERICO GUILELMO III.

BORUSSORUM REGI AUGUSTISSIMO, POTENTISSIMO,

ACADEMIAE CAESAREAE LEOPOLDINO-CAROLINAE
NATURAE CURIOSORUM

PROTECTORI SUPREMO, AMPLISSIMO,
CLEMENTISSIMO,

HOC DECIMUM ET QUINTUM NOVORUM ACTORUM VOLUMEN,

NOVAE, QUAE IAM ACADEMIAE EXORITUR, AETATIS TERTIUM,

SACRUM ESSE DESPONSUMQUE

VOLUMUS.

# INDEX COMMENTATIONUM,

## IN HOC VOLUMINE DECIMO QUINTO EXHIBITARUM.

---

### PARS PRIOR.

*Ueber den Zwischenkiefer des Menschen und der Thiere, von Göthe* . . . . . . . . . . . p. 1. (Tab. I—V.)

*Beschreibuug einer neuen Art der Gattung* Pterodactylus *Cuv.*, Ornithocephalus *Sömmer.*, *von Georg Grafen zu Münster* . . . . . . . . . . p. 49. (Tab. VI.)

*Beiträge zur Kenntniss verschiedener Reptilien der Vorwelt, von Dr. Goldfuss* . . . . . . . . p. 61. (Tab. VII—XIII.)

*Dr. Jul. Theod. Friedr. Zinken genannt Sommer, Beitrag zur Insekten-Fauna von Java. Erste Abtheiluug mit den Figuren 1—19.* . . . . . . . p. 129. (Tab. XIV—XVI.)

*Vergleichende Untersüchung über die Ordnung der Schuppen an den Tannenzapfen, als Einleitung zur Untersuchung der Blattstellung überhaupt, von Dr. Alexander Braun* . . . . . . . . p. 199. (Tab. XVII—L.)

### PARS POSTERIOR.

*C. G. Carus fernere Untersuchungen über Blutlauf in Kerfen* . . . . . . . . . . . . . . . . . p. 1.*) Tab. LI.

Monographia generis Midarum, a *C. R. G. Wiedemann*, Kilon. Prof. . . . . . . . . . . . . . p. 19. Tab. LII—LIV.

---

*) Cum utramque huius Voluminis partem in diversis eodem tempore officinis locisque imprimere decretum esset, paginarum seriem non continuam, sed in quaque parte a prima inchoantem numerari necesse erat.

B

*Hermann von Meyer, Beiträge zur Petrefactenkunde* . . . . . . . . . . . . . . . . . . p. 57.

I. *Beschreibung des* Orthoceratites striolatus, *und über den Bau und das Vorkommen einiger vielkammerigen fossilen Cephalopoden; nebst der Beschreibung von* Calymene aequalis p. 59. (Tab. LV, LVI.)

II. *Ueber* Mastodon arvernensis *bei Eppelsheim* p. 113. (Tab. LVII.)

III. *Das Genus* Aptychus . . . . . . . . . p. 125. (Tab. LVIII—LX.)

IV. *Neue fossile Reptilien aus der Ordnung der Saurier* . . . . . . . . . . . . . p. 171. (Tab. LXI, LXII.)

Testudo antiqua, *eine im Süsswasser-Gypse von Hohenhöwen untergegangene Art, beschrieben von Dr. Heinr. G. Bronn* . . . . . . . . . . . . . p. 201. (Tab. LXIII, LXIV.)

*Ueber einige merkwürdige Pflanzenabdrücke aus der Steinkohlenformation, von E. F. Germar und Fr. Kaulfuss* . . . . . . . . . . . . . p. 217. (Tab. LXV, LXVI.)

Ixodes ophiophilus, *eine neue Zecken-Art, auf einer Schlange gefunden und beschrieben von Dr. Johannes Müller* . . . . . . . . . . . . . p. 231. (Tab. LXVII.)

Mus pratensis, nov. sp. Descripsit Franciscus L. B. de Ockskay . . . . . . . . . . . . . . . p. 243. (Tab. LXVIII.)

*Tilesius, Beiträge zur Naturgeschichte der Medusen* p. 247. (Tab. LXIX—LXXIII.)

*Ueber angebornen Mangel des Unterkiefers bei Säugethieren, von Dr. Hans Carl Leop. Barkow* p. 289. (Tab. LXXIV.)

*Zur Anatomie der Seehunde, von F. Rosenthal* . p. 313. (T. LXXV—LXXVII.)

Eduardi Eversmanni, D., in Lichenem esculentum Pallasii et Species consimiles adversaria. *Mit einem Nachtrage von Dr. Fr. L. Nees von Esenbeck* . . . . . . . . . . . . . . . . p. 349. (Tab. LXXVIII.)

*Mittheilungen aus der Pflanzenwelt, von Göthe* . p. 363. (Tab. LXXIX, LXXX.)

*Beobachtungen über die Blüthenzeit der Gewächse im Königlichen botanischen Garten zu Breslau, nebst einigen Beiträgen zur Entwickelungsgeschichte der Pflanzen überhaupt, von Dr. H. R. Göppert* . p. 385. (Tab. LXXXI.)

Errata . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . p. 422.

Index . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . p. 423.

# CONTINUATIO CATALOGI

Dominorum Collegarum Academiae C. L. C. Naturae Curiosorum, inde ab ineunte anno 1830 usque ad calendas Iulii anni 1831 in eandem receptorum.

Ordo receptionis.

## Anno 1830.

1256. Dr. Ernestus Fridericus Glocker, mineralogiae in universitate litterarum Vratislaviensi Professor extraordinarius, in Gymnasio Magdalenaeo prorector et professor, rel. rel. rec. die 24. Maii cogn. *Volkmann.*

1757. Dr. Alexander Braun, Carlsruhensis, plantarum observator acutissimus, philosophus, rec. d. 24. Maii. cogn. *Dodartius.*

1758. Franciscus Liber Baro de Ockskay, Soproniensis, S. Maiestatis Caesareae Austriacae cubicularius primi ordinis, Societati Imperiali naturae scrutatorum Moscoviensi adscriptus, rel. rel. rec. d. 24. Maii cogn. *Poda.*

1259. Dr. Constantinus Lambertus Gloger, praematuris in historiam animalium meritis illustratus, rec. d. 24. Maii cogn. *Schneider.*

1260. Dr. Henricus Robertus Göppert, medicinam in universitate litterarum Vratislaviensi tunc temporis privatim docens, iam medicinae professor extraordinarius, horti medici Vratislaviensis custos, rel. rel. rec. d. 24. Maii cogn. *Du Hamel.*

## Anno 1831.

1261. Dr. Carolus Theodorus Menke, Serenissimi Principis Waldeccensis consiliarius et medicus aulicus, e numero medicorum, dispensandarum aquarum salubrium Pyrmontanarum muneri praefectorum, rel. rel. rec. d. 1. Ian. cogn. *Chemnitzius.*

*

Ordo receptionis.

1262. Dr. Carolus Bergemann, chemiae in universitate litterarum Fridericia Guilelmia Bonnensi Professor extraordinarius, rel. rel. rec. d. 1. Ian. cogn. *Klapproth.*

1263. Dr. Graham, botanices in universitate litterarum Edinburgensi Professor, rel. rel. rec. d. 1. Ian. cogn. *Parkinson.*

1264. Dr. Michael a Lenhossék, insignis ordinis Suecici Vasaei Eques, excellentissimi collegii Regii Hungarici consiliarius, illustris Regni Hungarici protomedicus, in Regia universitate litterarum Pesthana studii medici et chirurgici director et Facultatis medicae praeses, complurium societatum eruditarum et academiarum membrum, rel. rel. rec. d. 1. Apr., adscripto autem d. 16. Junii a. 1830., quo die, Illustri Regia Universitate litterarum Hungarica decimum ab instauratione lustrum celebrante, experientissima Facultas medica Praesidem Academiae in gremium suum recepit. Scilicet, ad Academiam transferens gloriam, exiguis suis meritis neutiquam convenientem, servare verecundiam studebat praeses, festumque illustri Regiae Universitati diem Academiae C. L. C. nomine congratulaturus, sero quidem, sed debito gratoque sibi officio perfunctus est. Cogn. *de Haen.*

1265. Dr. Josephus Sadler, Musei historiae naturalis Hungarici custos, inclytae Facultatis medicae Pesthanae membrum collegiatum, complurium societatum eruditarum socius, rel. rel. rec. die 1. Apr., adscripto, ut in praecedente diplomate, die 16. Junii a. 1830, quo die solemni Sadlerus noster Decani spectabilis medicae Facultatis muneri praefuerat. Cogn. *Kitaibel.*

# DONA,

a fautoribus Academiae inde a decimo quarto volumine edito collata.

REGIS et PROTECTORIS ANGUSTISSIMI, POTENTISSIMI, CLEMENTISSIMI decreto annua, quae in subsidium Actorum edendorum hucusque accepit Academia, in novum triennium a Calendis Januarii anni MDCCCXXXI collata sunt.

## A. Pecunias porro in Academiae usus contulerunt:

LUDOVICUS, Serenissimus et Augustissimus Magnus Dux Hassiae.

Franciscus Liber Baro de Ockskay, Sproniensis, S. Maiestatis Caesareae Austriacae Cubicularius primi ordinis, cet.

## B. Libris, qui sequuntur, Bibliothecam locupletaverunt.

| | |
|---|---|
| *Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre* 1826. | Academia Regia Berolinensis. |
| *Philosophical Transactions of the royal Society of London.* 1829. *Pars II.* 1830. *Pars I et II.* | Societas Regia Londinensis. |
| *Mémoires de l'Académie Royale de l'institut de France. T. IX. Paris* 1830. 4. *Mémoires présentés par divers savans à l'Académie Royale des sciences de l'institut de France. T. II. Paris* 1830. 4. | Academia Regia Parisiensis. |

| | |
|---|---|
| *Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de St. Petersbourg. VI. Série. Tome I. Livr.* 1. 1830. 4.<br>*Séance extraordinaire tenue par l'Académie Impériale des sciences de St. Petersbourg en l'honneur de M. de Humboldt le* 16. *Nov.* 1829. 4. | Academia Imperialis Petropolitana. |
| *Kongl. Vetenskaps-Academiens Handlingar for År.* 1827 *och* 28. 8.<br>*Årsberättelser om Vetenskapernas Framsteg, afgifne af Kongl. Vetenskaps-Academiens Embetsmän. Stockholm* 1828. 8.<br>*Swensk Botanik, utgifnen af Kongl. Vetenskaps-Academien. Tionde Band. Häftena* 112—120. *Stockholm.* 8. | Academia Regia Holmiensis. |
| *Nieuwe Verhandlingen der ersten Klasse van het Königl. Nederlandsche Institut van Wetenschappen, Letterkunde en schoone Kunsten te Amsterdam. I en II. Deel. Te Amsterdam* 1828, 1829. 4. | Institutum Regium scientiarum et artium Amstelaedamense. |
| *The Transactions of the Linnean society of London. Vol. XV. P.* 2. *Vol. XVI. P.* 1. 2. 1830. 4. | Societas Linneana Londinensis. |
| Gerbrandi Sandifort, Museum academicum Academiae Lugduno-Batavae, Volumen tertium. Lugduni-Batavorum 1827. Fol. | Academia Lugduno-Batava. |
| *Atlas zu der Reise ins nördliche Afrika von Eduard Rüppel. Herausgegeben von der Senkenbergischen Gesellschaft zu Frankfurt am Main.* 14—20. *Heft.* 1830. *Fol.* | Societas Naturae curiosorum Senkenbergiana. |

| | |
|---|---|
| *Neueste Schriften der naturforsch. Gesellschaft zu Danzig. II. Bd. 1. Hft. Halle* 1827. 4. | Societas Naturae scrutatorum Gedanensis. |
| *Chemische Untersuchungen der Mineralien und Hütten-Producte des Bleibergs, von Dr. C. Bergemann. Bonn* 1830. 8. | Auctor. |
| *Das Aufrechterscheinen der Gesichtsobjecte, von Dr. Ad. Berthold. Götting.* 1830. 8. | Auctor. |
| *Chronologischer Auszug aus der Geschichte der Mathematik, vom Grafen von Buquoy. Leipzig* 1829. 8. | Auctor. |
| *Bulletin universel des sciences et de l'industrie.* 1830. 8. | Liber Baro de Férussac, Collega. |
| *Dem Gedächtniss des Fürsten Carl August von Sachsen-Weimar, von Froriep.* 1828. 4. | Auctor. |
| Car. Hauff oratio de scientiarum amore platonico. Gandavi 1830. 4. | Auctor. |
| Annales scholae medicae clinicae Ticinensis, auctore Francisco Nobili ab Hildenbrandt. | Auctor. |
| *Handboek der Dierkunde, of Grondbeginsels der natuurlyke Geschiedenis van het Dierenryk, door J. van der Hoeven. Tweden Deels I. Stuck. Amsterdam* 1830. *met en Cahier der Platen.* | Auctor. |
| *Versuch einer naturgemässen Eintheilung der Helminthen, von Leuckart. Heidelberg u. Leipzig.* 1827. 8. (Vide Vol. XII. p. XXIX., ubi errore typographi nomen omissum.) | Auctor. |
| *Ueber den* Cortex adstringens Brasiliensis, *von Dr. K. Th. Merrem. Köln a. Rhein.* 1828. 8. | Auctor. |
| *Des Grafen von Lacepède Alter der Natur und Geschichte des Menschengeschlechts. Aus dem Franz. mit Vorrede u. Anmerkungen, von H. v. Meyer. Frankfurt a. M.* 1830. 8. | Auctor. |

| | |
|---|---|
| *Electro-Magnetische Proeven door G. Moll. Amsterdam* 1830. 8. *Over het Herwarmen van Slookkassen met het Water door G. Moll. Amsterdam* 1829. 8. | Auctor. |
| *Verzeichniss der in Mähren vorkommenden Vögel, für Naturforscher, Forstmänner, Naturaliensammler und Liebhaber der Naturgeschichte, von Anton Müller. Brünn* 1830. 8. | Auctor. |
| *Astronomische Abendunterhaltungen auf einem Waldschlosse, Briefauszüge von Dr. Joseph Nürnberger. Berlin* 1831. 8. | Auctor. |
| *Naturwissenschaftliche Abhandlungen, herausgegeben von einer Gesellschaft in Würtemberg. II. Bd. 1. Hft. Tübingen* 1829. 8. | Rapp, Collega. |
| L. Rolando della struttura degli emisferi cerebrali. 1830. 4. | Auctor. |
| *Grundriss der Physiologie, von Rudolphi. 2ten Bandes 2te Abtheil. Berlin* 1828. 8. | Auctor. |
| *Schreiben an Dr. M. J. Weber über dessen Formen der Schädel u. Becken des Menschen, von Dr. G. Vrolik. Amsterdam* 1830. 4. | Auctor. |
| *Beiträge zur Naturgeschichte von Brasilien, von Maximilian, Prinzen zu Wied. III. Bd.* 1. *u.* 2. *Abth. Weimar* 1830. 8. | Auctor. |

## C. Corpora naturalia Academiae transmiserunt:

Cl. Láng, Plantarum Ruthenicarum Semicenturias I-III.

# ÜBER DEN
# ZWISCHENKIEFER
DES
# MENSCHEN UND DER THIERE,

VON GOETHE.

JENA, 1786.

---

Mit 5 Kupfertafeln.

Der gegenwärtige Aufsatz im Jahre 1786 bereits verfasst, und seinem Inhalte nach, durch Privat-Mittheilung zuerst einzelnen Naturforschern bekannt, ist erst im Jahr 1817 in der Schrift zur Morphologie I. Band. mit einem Theil der übrigen vergleichend-anatomischen Arbeiten des ruhmvollen Verfassers, ohne Abbildungen zu allgemeiner Kenntniss gekommen; allein es war der Akademie vorbehalten, diese denkwürdige und den Naturforschern wichtig gewordene Urkunde vollständig und in ihrer ursprünglichen Gestalt mit den bildlichen Erläuterungen mitzutheilen. Die Untersuchungen über den Zwischenkiefer der Thiere haben seither eine grosse Breite erlangt, während die gegenwärtigen Abbildungen mit Recht die dem Menschen näher stehenden und zu vergleichenden Thiere betreffen. Wir glauben indess den Freunden der Naturforschung sicherlich einen Dienst zu erweisen, wenn wir von Goethe's Arbeiten nur in ihrer ursprünglichen Gestalt und mit den bildlichen Anschauungen, die ihr zur Grundlage dienten, wiedergeben und in Gefolg derselben einige schätzbare Mittheilungen umsichtiger Zergliederer namhaft machen.

---

Einige Versuche osteologischer Zeichnungen sind hier in der Absicht zusammen geheftet worden, um Kennern und Freunden vergleichender Zergliederungskunde eine kleine Entdeckung vorzulegen, die ich glaube gemacht zu haben.

Bei Thierschädeln fällt es gar leicht in die Augen, dass die obere Kinnlade aus mehr als einem Paar Knochen bestehet. Ihr vorderer Theil wird durch sehr sichtbare Nähte und Harmonien mit dem hinteren Theile verbunden und macht ein Paar besondere Knochen aus.

Dieser vorderen Abtheilung der oberen Kinnlade ist der Name *os intermaxillare* gegeben worden. Die Alten kannten schon diesen Knochen *), und neuerdings ist er besonders merkwürdig geworden, da man ihn als Unterscheidungszeichen zwischen dem Affen und Menschen angegeben. Man hat ihn jenem Geschlechte zugeschrieben, diesem abgeleugnet **), und wenn in natürlichen Dingen nicht der Augenschein überwiese, so würde ich schüchtern seyn aufzutreten und zu sagen, dass sich diese Knochenabtheilung gleichfalls bei dem Menschen finde.

Ich will mich so kurz als möglich fassen, weil durch blosses Anschauen und Vergleichen mehrerer Schädel eine ohnediess sehr einfache Behauptung geschwinde beurtheilet werden kann.

Der Knochen, von welchem ich rede, hat seinen Namen daher erhalten, dass er sich zwischen die beiden Hauptknochen der oberen Kinnlade hinein schiebt. Er ist selbst aus zwei Stücken zusammengesetzt, die in der Mitte des Gesichtes an einanderstossen.

Er ist bei verschiedenen Thieren von sehr verschiedener Gestalt und verändert, je nachdem er sich vorwärts streckt oder sich zurücke zieht; sehr merklich die Bildung. Sein

---

*) *Galenus lib. de ossibus. Cap.* III.

**) Camper's sämmtliche kleinere Schriften, herausgegeben von Herbell. 1. Bandes zweites Stück. S. 93 und 94.
Blumenbach *de varietate generis humani nativa, pag.* 33.

vorderster breitester und stärkster Theil, dem ich den Namen des Körpers gegeben, ist nach der Art des Futters eingerichtet, das die Natur dem Thiere bestimmt hat, denn es muss seine Speise mit diesem Theile zuerst anfassen, ergreifen, abrupfen, abnagen, zerschneiden, sie auf eine oder andere Weise sich zueignen; deswegen ist er bald flach und mit Knorpeln versehen, bald mit stumpfern oder schärfern Schneidezähnen gewaffnet, oder erhält eine andere der Nahrung gemässe Gestalt.

Durch einen Fortsatz an der Seite verbindet er sich aufwärts mit der obern Kinnlade, dem Nasenknochen und manchmal mit dem Stirnbeine.

Innwärts von dem ersten Schneidezahn oder von dem Orte aus, den er einnehmen sollte, begiebt sich ein Stachel oder eine Spina hinterwärts, legt sich auf den Gaumenfortsatz der oberen Kinnlade an, und bildet selbst eine Rinne, worin der untere und vordere Theil des Vomers oder Pflugscharbeins sich einschiebt. Durch diese Spina, den Seitentheil des Körpers dieses Zwischenknochens und den vorderen Theil des Gaumenfortsatzes der oberen Kinnlade werden die Kanäle (*Canales incisivi* oder *naso-palatini*) gebildet, durch welche kleine Blutgefässe und Nervenzweige des zweiten Astes des fünften Paares gehen.

Deutlich zeigen sich diese drei Theile mit Einem Blicke an einem Pferdeschädel:

An diesen Haupttheilen sind wieder viele Unterabtheilungen zu bemerken und zu beschreiben, Eine lateinische Terminologie, die ich mit Beihülfe des Herrn Hofrath Loder's verfertiget habe und hier beilege, wird dabei zum Leitfaden dienen können. Es hatte solche viele Schwierigkeiten, wenn sie auf alle Thiere passen sollte. Da bei dem einen gewisse Theile sich sehr zurückziehen, zusammenfliessen und

bei andern gar verschwinden: so wird auch gewiss, wenn man mehr in's Feinere gehen wollte, diese Tafel noch manche Verbesserungen zulassen.

## Os intermaxillare.

A. *Corpus.*

*a.* Superficies anterior.

1. Margo superior in quo Spina nasalis.
2. Margo inferior seu alveolaris.
3. Angulus inferior exterior corporis.

*b.* Superficies posterior, qua Os intermaxillare iungitur Apophysi palatinae Ossis maxillaris superioris.

*c.* Superficies lateralis exterior, qua Os intermaxillare iungitur Ossi maxillari superiori.

*d.* Superficies lateralis interior, qua alterum Os intermaxillare iungitur alteri.

*e.* Superficies superior.

Margo anterior, in quo Spina nasalis.

4. Margo posterior sive Ora superior canalis naso-palatini.

*f.* Superficies inferior.

5. Pars alveolaris.
6. Pars palatina.
7. Ora inferior canalis naso-palatini.

B. *Apophysis maxillaris.*

*g.* Superficies anterior.

*h.* Superficies lateralis interna.

8. Eminentia linearis.

*i.* Superficies lateralis externa.

*k.* Margo exterior.

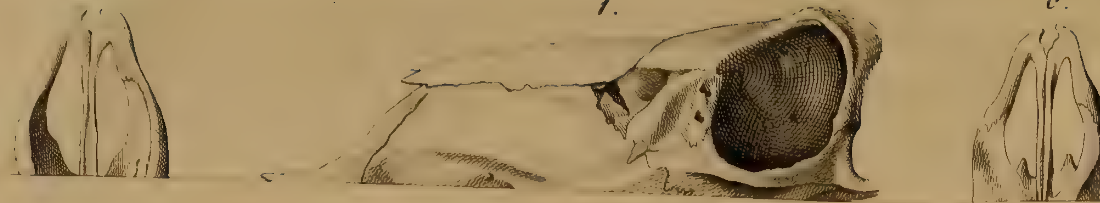
*l.* Margo interior.

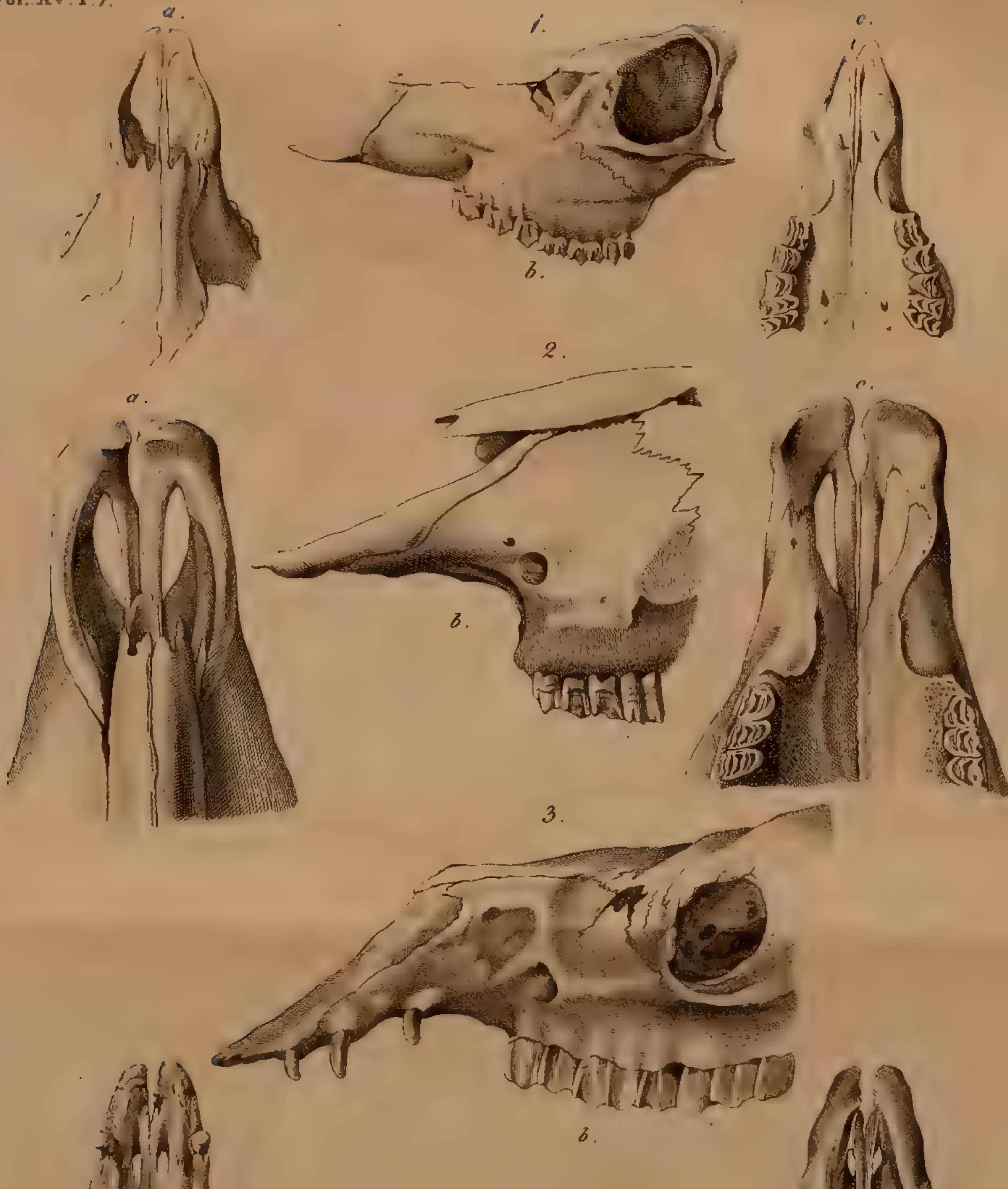
*m.* Margo posterior.

Vol. XV. P. 1.

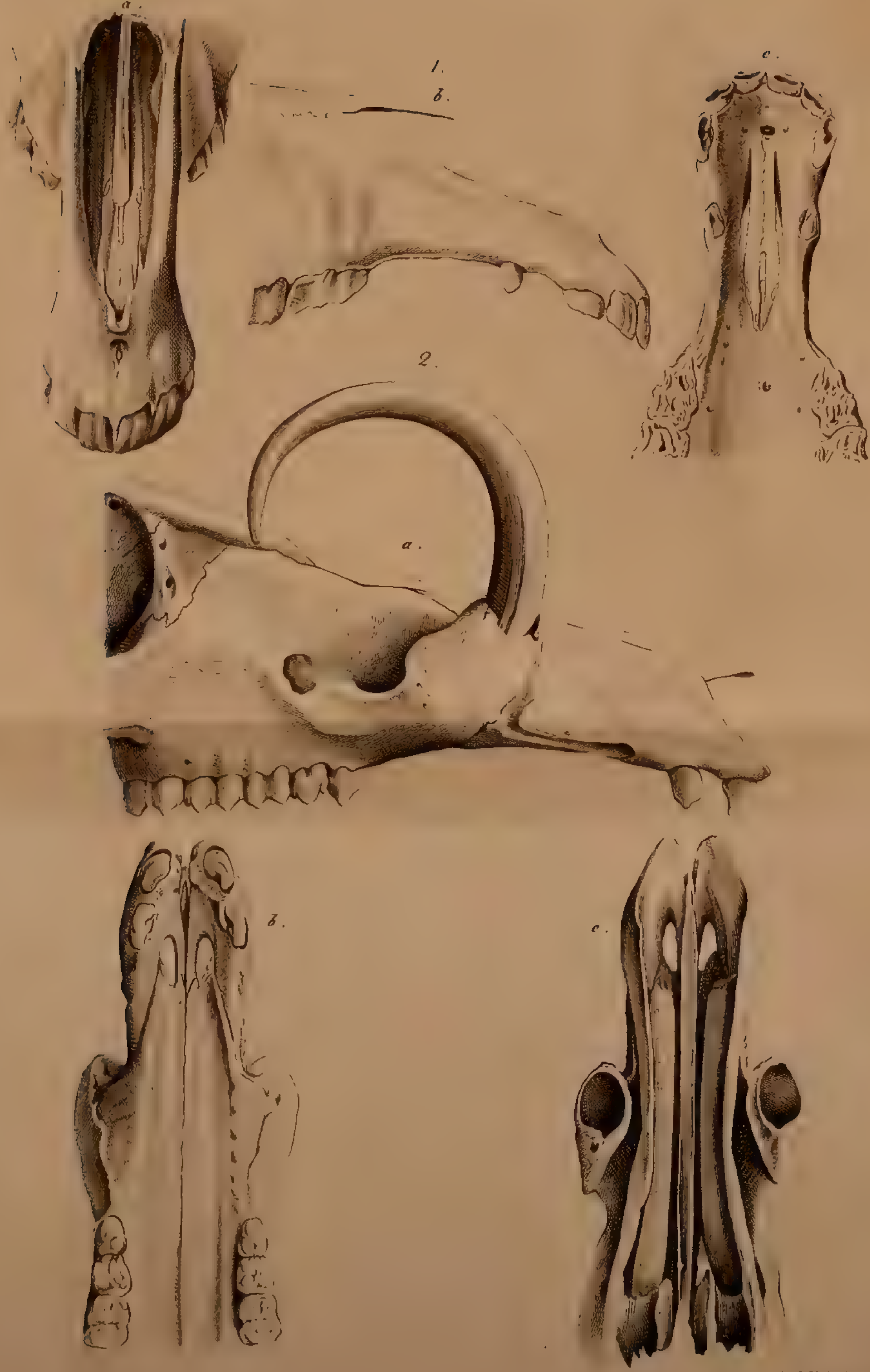
I.

a. f. c.






Vand. Velde ſculp.t




Van de Velde sculpsit.

*n.* Angulus apophyseos maxillaris.

C. *Apophysis palatina.*

*o.* Extremitas anterior.
*p.* Extremitas posterior.
*q.* Superficies superior.
*r.* Superficies inferior.
*s.* Superficies lateralis interna.
*t.* Superficies lateralis externa.

Vielleicht wird es hier und da nicht sogleich in die Augen fallen, warum man diese und jene Eintheilung festgesetzt und eine oder die andere Benennung gewählt hat. Es ist nichts ohne Ursache geschehen und wenn man mehrere Schädel durchsieht und vergleicht, so wird die Schwierigkeit, deren ich oben schon gedacht, noch mehr auffallen.

Ich gehe nun zu einer kurzen Anzeige der Tafeln. Uebereinstimmung und Deutlichkeit der Figuren wird mich einer weitläufigen Beschreibung überheben, welche ohnediess Personen, die mit solchen Gegenständen bekannt sind, nur unnöthig und verdriesslich seyn würde. Am meisten wünschte ich, dass meine Leser Gelegenheit haben möchten die Schädel selbst dabei zur Hand zu nehmen.

Die I. Tafel stellt den vorderen Theil der oberen Kinnladen des Ochsen, des Rehes und des Kameeles verkleinert dar. Fig. 1. *a. b. c.* vom Reh. Fig. 2. *a. b. c.* vom Ochsen. Fig. 3. *a. b. c.* vom Kameel.

Die II. Tafel das Os intermaxillare des Pferdes und des Babirussa verkleinert.

Taf. III. Fig. 1. Das Os intermaxillare des Löwen von oben und unten. Man bemerke besonders die Sutur, welche Apophysin palatinam maxillae superioris von dem Osse intermaxillari trennt. Fig. 2. vom Eisbär, Fig. 3. vom Wolf.

Taf. IV. Fig. 1. Das Os intermaxillare vom Wallross. Fig. 2. Dasselbe von einem ganz jungen Wallross. Fig. 3. Superficies lateralis interior des Ossis intermaxillaris des jungen Wallrosses.

Taf. V. Fig. 1. zeigt einen Affenschädel von vorn und von unten. Man sehe, wie die Sutur aus den Canalibus incisivis herauskommt, gegen den Hundszahn zuläuft, sich an seiner Alveole vorwärts wegschleicht und zwischen dem nächsten Schneidezahne und dem Hundszahne, ganz nah an diesem letzteren, durchgeht und die beiden Alveolen trennt. Fig. 2. sind diese Theile eines Menschenschädels. Man sieht ganz deutlich die Sutur, die das Os intermaxillare von der Apophysi palatina maxillae superioris trennt. Sie kommt aus den Canalibus incisivis heraus, deren untere Oeffnung in ein gemeinschaftliches Loch zusammen fliesst, das den Namen des Foraminis incisivi oder palatini anterioris oder gustativi führt, und verliert sich zwischen dem Hunds- und zweiten Schneidezahn.

Jene erste Sutur hatte schon Vesalius bemerkt *) und in seinen Figuren deutlich angegeben. Er sagt, sie reiche bis an die vordere Seite der Hundszähne, dringe aber nirgends so tief durch, dass man dafür halten könne, der obere Kinnladenknochen werde dadurch in zwei getheilt. Er weisst, um den Galen zu erklären, der seine Beschreibung bloss nach einem Thiere gemacht hatte, auf die erste Fig. p. 46., wo er dem menschlichen Schädel einen Hundeschädel beigefügt hat, um den an dem Thiere gleichsam deutlicher ausgeprägten Revers der Medaille dem Leser vor Augen zu legen. Die zweite Sutur, die sich im Nasengrunde zeigt, aus den Canalibus naso-palatinis herauskommt und bis in die Gegend der

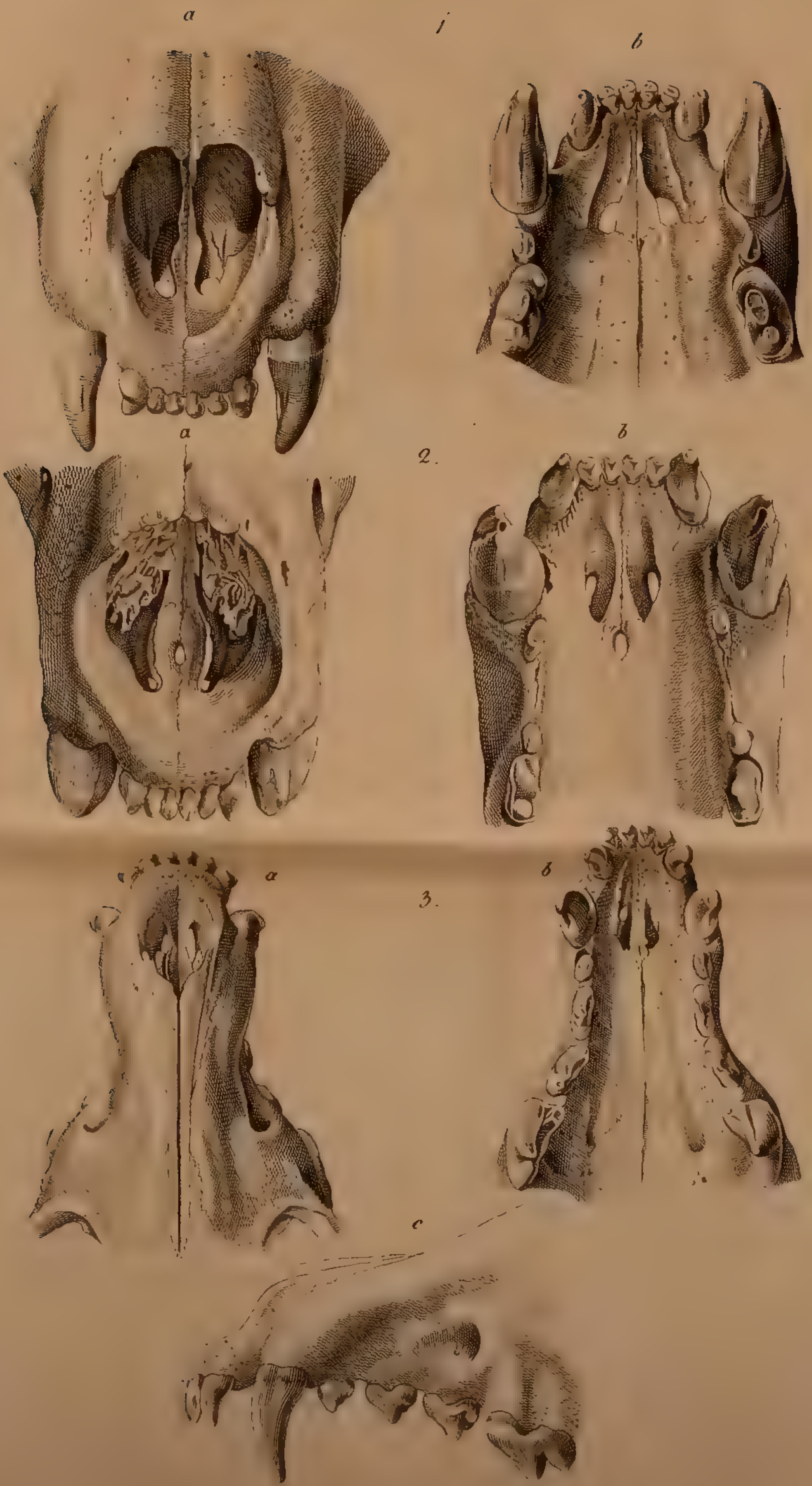
---

*) *Vesalius de humani corporis fabrica (Basil. 1558) Libr. I. Cap. IX. Fig. II. pag.* 48. 52. 53.

Vol. XV. P. 1.

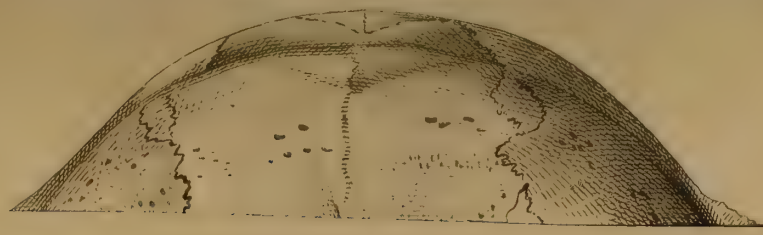
III.






Vand. Velde sculpsit

1.



IV.

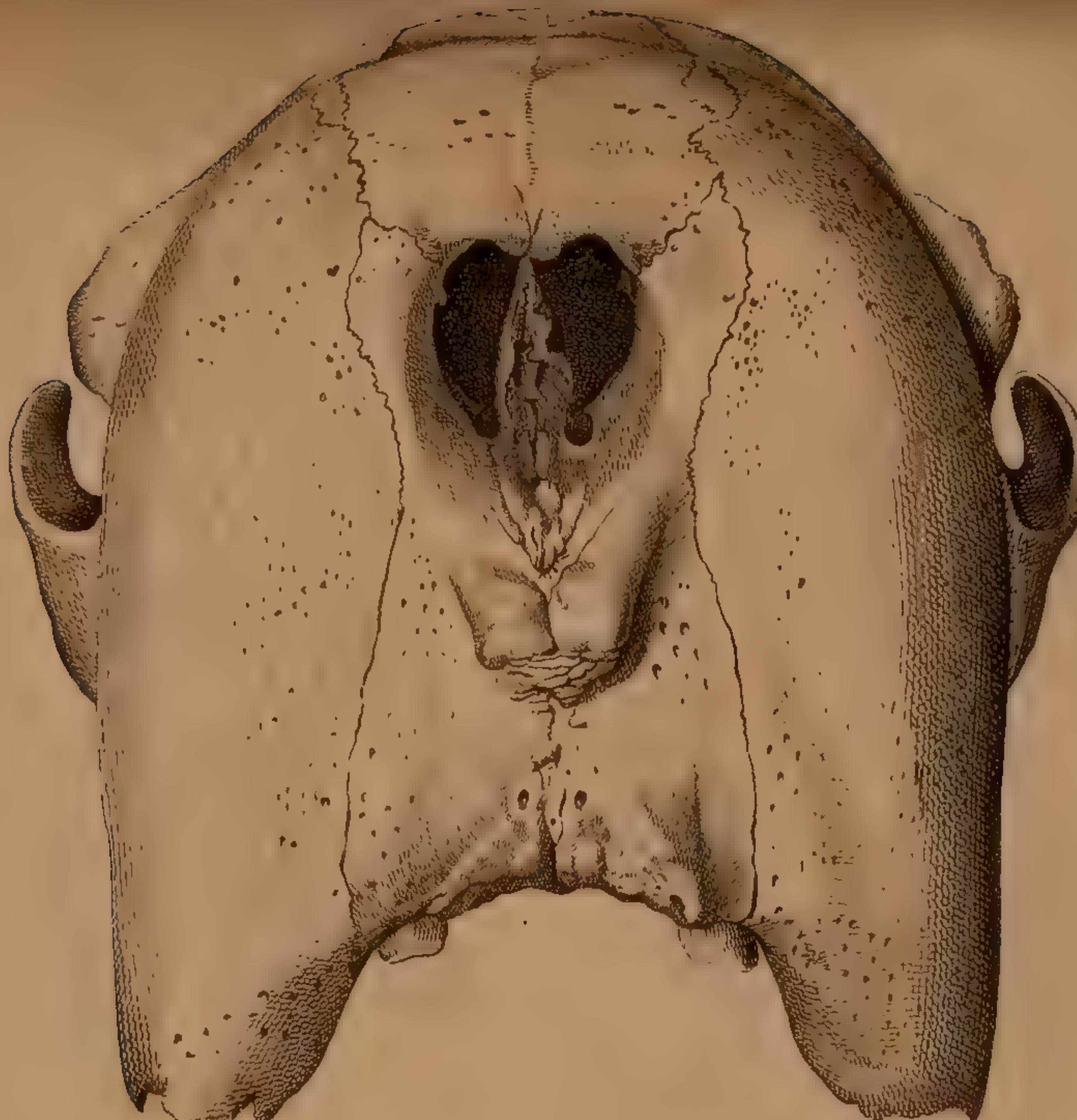
Conchae inferioris verfolgt werden kann, hat er nicht bemerkt. Hingegen finden sich beide in der grossen Osteologie des Albin's bezeichnet, Er nennt sie *Suturas maxillae superiori proprias.*

In Cheselden's *Osteographia* finden sie sich nicht, auch in John Hunter's *Natural history of the human teeth* ist keine Spur davon zu sehen; und dennoch sind sie an einem jeden Schädel mehr oder weniger sichtbar, und wenn man aufmerksam beobachtet, ganz und gar nicht zu verkennen.

Taf. V. Fig. 2. ist ein halber Oberkiefer eines gesprengten Menschenschädels und zwar dessen inwendige Seite, durch welche beide Hälften mit einander verbunden werden. Es fehlten an dem Knochen, wornach er gezeichnet worden, zwei Vorderzähne, der Hunds- und erste Backenzahn. Ich habe sie nicht wollen suppliren lassen, besonders da das Fehlende hier von keiner Bedeutung war, vielmehr kann man das Os intermaxillare ganz frei sehen. Man kann die Sutur von den Alveolen des Schneide- und Hundezahnes bis durch die Kanäle verfolgen. Jenseits der Spinae oder Apophysi palatinae, die hier eine Art von Kamm macht, kommt sie wieder hervor und ist bis an die Eminentiam linearem sichtbar, wo sich die Concha inferior anlegt.

Man halte diese Tafel gegen Tafel IV. und man wird es bewundernswürdig finden, wie die Gestalt des Ossis intermaxillaris eines solchen Ungeheuers wie der Trichechus rosmarus ist, lehren muss, denselben Knochen am Menschen zu erkennen und zu erklären. Auch Tafel III. Fig. 1. gegen Tafel V. Fig. 2. gehalten, zeigt dieselbe Sutur beim Löwen wie beim Menschen auf das Deutlichste. Ich sage nichts vom Affen, weil bei diesem die Uebereinstimmung zu auffallend ist.

1



2.



3.



Van de Velde ſculpſit

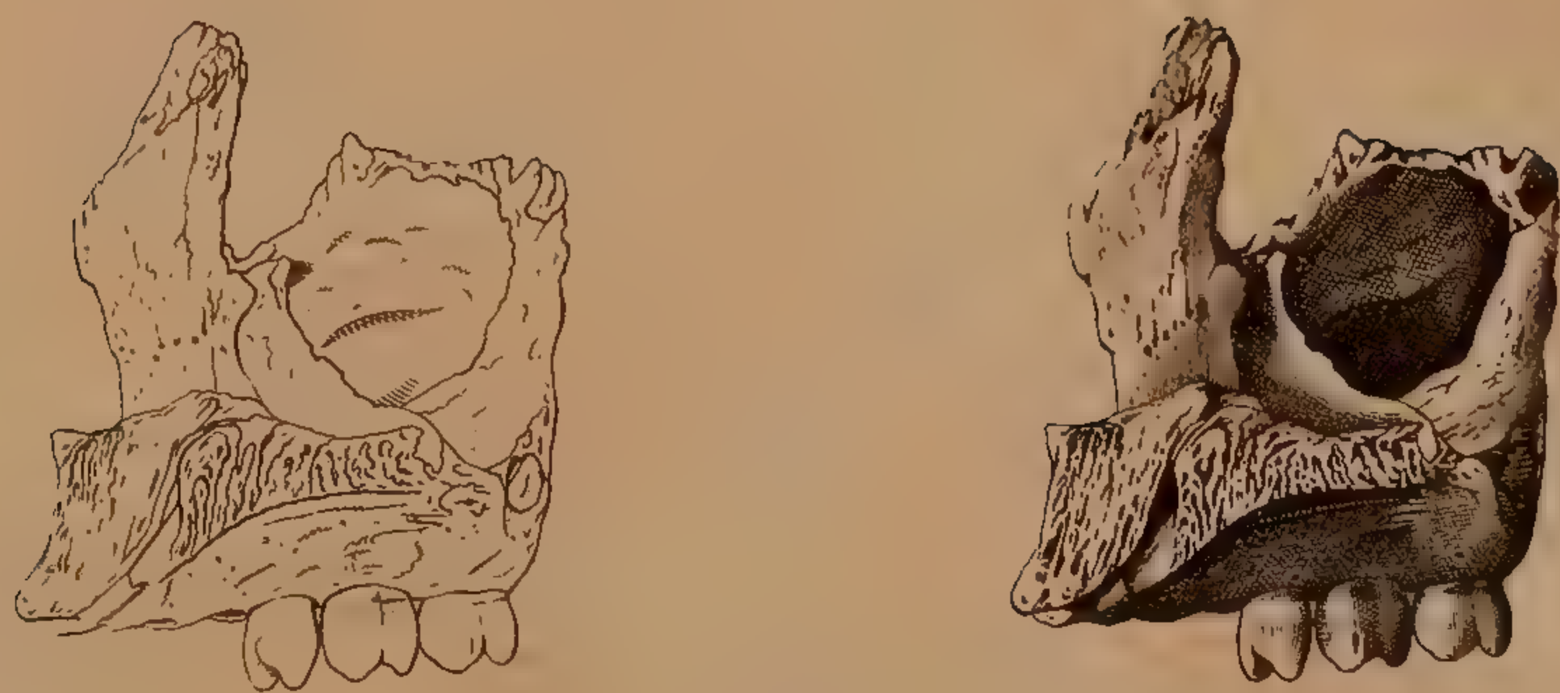
Es wird also wohl kein Zweifel übrig bleiben, dass diese Knochenabtheilung sich sowohl bei Menschen als Thieren findet, ob wir gleich nur einen Theil der Gränzen dieses Knochens an unserm Geschlechte genau bestimmen können, da die übrigen verwachsen und mit der obern Kinnlade auf das Genaueste verbunden sind. So zeigt sich an den äussern Theilen der Gesichtsknochen nicht die mindeste Sutur oder Harmonie, wodurch man auf die Muthmassung kommen könnte, dass dieser Knochen bei dem Menschen getrennt sey.

Die Ursache scheint mir hauptsächlich darinne zu liegen. Dieser Knochen, der bei den Thieren so ausserordentlich vorgeschoben ist, zieht sich bei dem Menschen in ein sehr kleines Maass zurück. Man nehme den Schädel eines Kindes, oder Embryonen vor sich, so wird man sehen, wie die keimenden Zähne einen solchen Drang an diesen Theilen verursachen und die Beinhäutchen so spannen, dass die Natur alle Kräfte anwenden muss, um diese Theile auf das Innigste zu verweben. Man halte einen Thierschädel dagegen, wo die Schneidezähne so weit vorwärts gerückt sind und der Drang sowohl gegen einander als gegen den Hundszahn nicht so stark ist. Inwendig in der Nasenhöhle verhält es sich eben so. Man kann, wie schon oben bemerkt, die Sutur des Ossis intermaxillaris aus den Canalibus incisivis bis dahin verfolgen, wo die Ossa turbinata oder Conchae inferiores sich anlegen. Hier wirkt also der Trieb des Wachsthumes dreier verschiedenen Knochen gegen einander und verbindet sie genauer.

Ich bin überzeugt, dass denjenigen, die diese Wissenschaft tiefer durchschauen, dieser Punkt noch erklärbarer sein wird. Ich habe verschiedene Fälle, wo dieser Knochen auch bei Thieren zum Theil oder ganz verwachsen ist, bemerken können und es wird sich vielleicht in der Folge mehr darüber sagen

V.

2.



1.

a.



b.



Van de Velde sculpsit

lassen. Auch giebt es mehrere Fälle, dass Knochen, die sich bei erwachsenen Thieren leicht trennen lassen, schon bei Kindern nicht mehr abgesondert werden können.

Bei den Cetaceis, Amphibien, Vögeln, Fischen, habe ich diesen Knochen theils auch entdeckt, theils seine Spuren gefunden.

Die ausserordentliche Mannichfaltigkeit, in der er sich an verschiedenen Geschöpfen zeigt, verdient wirklich eine ausführliche Betrachtung und wird auch selbst Personen auffallend seyn, die an dieser so dürr scheinenden Wissenschaft sonst kein Interesse finden.

Man könnte alsdann mehr ins Einzelne gehen und bei genauer stufenweiser Vergleichung mehrerer Thiere, vom Einfachsten auf das Zusammengesetztere, vom Kleinen und Eingeengten auf das Ungeheure und Ausgedehnte fortschreiten.

Welch eine Kluft zwischen dem Os intermaxillare der Schildkröte und des Elephanten, und doch lässt sich eine Reihe Formen dazwischen stellen, die beide verbindet. Das, was an ganzen Körpern niemand läugnet, könnte man hier an einem kleinen Theile zeigen.

Man mag die lebendigen Wirkungen der Natur im Ganzen und Grossen übersehen, oder man mag die Ueberbleibsel ihrer entflohenen Geister zergliedern: sie bleibt immer gleich, immer mehr bewundernswürdig.

Auch würde die Naturgeschichte einige Bestimmungen dadurch erhalten. Da es ein Hauptkenntzeichen unseres Knochens ist, dass er die Schneidezähne enthält: so müssen umgekehrt auch die Zähne, die in denselben eingefügt sind als Schneidezähne gelten. Dem Trichechus rosmarus und dem Kameele hat man sie bisher abgesprochen und ich müsste mich sehr irren, wenn man nicht jenem vier und diesem zwei zueignen könnte.

Und so beschliesse ich diesen kleinen Versuch mit dem Wunsche, dass es Kennern und Freunden der Naturlehre nicht missfallen und mir Gelegenheit verschaffen möge, näher mit ihnen verbunden, in dieser reizenden Wissenschaft, soviel es die Umstände erlauben, weitere Fortschritte zu thun.

---

Galen's Büchlein von den Knochen ist, wenn man es auch noch so ernstlich angreift, für uns schwer zu lesen und zu nutzen; man kann ihm zwar eine sinnliche Anschauung nicht abläugnen; das Skelett wird zu unmittelbarer Besichtigung vorgezeigt; aber wir vermissen einen durchdachten methodischen Vortrag. Was in eine Einleitung gehörte, schaltet er zwischen die Darstellung ein: z. B. in wiefern man Sutur und Harmonie unterscheiden oder für eins nehmen solle; er wendet sich von der regelmässigen Structur schnell zu den abweichenden; so hat er z. B. kaum von den Stirn- und Schädelknochen geredet, als er gleich die Difformität der Spitz- oder Kegelköpfe umständlich abhandelt; er wiederholt sich in Verschränkungen, welches bei mündlichem Vortrag, in Gegenwart des zu demonstrirenden Körpers, wohl angehen möchte, jedoch die Einbildungskraft des Lesers verwirrt; er breitet sich in Controversen mit Vorfahren und Gleichzeitigen aus: denn weil man damals die Knochen parthienweise als ein Ganzes zusammennahm, und die Theile desselben durch Zahlen unterschied, so konnte man weder einig werden, was man zusammenfassen, noch wie viel Theile man zählen solle; wie man sich denn auch noch ferner über Eigenschaft, Beziehung, Verwandschaft entzweien mochte.

Alles dieses soll die Ehrfurcht für einen ausserordentlichen Mann keineswegs vermindern, sondern uns nur recht-

fertigen, wenn wir so kurz als möglich das, was uns hier berührt, zusammenfassen; dieses aber ist gegenwärtig nur: dass Galen bei Beschreibung des Schädels, und zwar offenbar des Menschenschädels, unseres Zwischenknochens gedenkt. Er sagt, im dritten Kapitel: das Wangenbein (bei uns die obere Kinnlade) enthalte die Alveolen aller Zähne, ausser der Schneidezähne; er wiederholt dasselbe im vierten, indem er spricht: die zwei grossen Wangenbeine enthalten fast alle Zähne, wie wir schon gemeldet. Im fünften Kapitel, bei Aufzählung der Zähne, nennt er die vier vordern als Schneidezähne, thut aber des besondern Knochens nicht Erwähnung, in welchem sie eingefügt sind. Im dritten Kap. spricht er von einer Sutur, die von der Nasenwurzel anfängt, ihren Weg an der Nase her abwärts verfolgt und zwischen dem Hundszahn und Schneidezähnen ausläuft.

Hieraus ist nun auf das deutlichste ersichtlich, dass er den Zwischenknochen gekannt und gemeint; ob er aber solchen am Menschen gesehen, wird wohl immer zweifelhaft bleiben.

Hierüber sind denn in der Folge manche Streitigkeiten entstanden, die sich kaum in den letzten Tagen entschieden haben; einiges zur Literargeschichte dieser Differenzen lege aus älteren Collectaneen hier zu.

Vesalius, *de humani corporis fabrica (Basil.* 1555.*) Lib. I. cap. IX. fig.* 11. *pag.* 48. hat eine Zeichnung von der basi cranii von unten auf anzusehen, und auf dieser ganz deutlich die Sutur, welche das Os intermaxillare mit dem Osse maxillari superiori an der apophysi palatina des letztern Knochens verbindet, und die bei uns superficies lateralis exterior corporis, qua os intermaxillare iungitur ossi maxillari superiori, heisst. Um die von ihm angeführte Stelle deutlich zu machen, merke ich noch an, dass beim

Vesal das Os zygomaticum den Namen des Ossis primi maxillae superioris, das Os unguis den Namen des Ossis secundi maxillae superioris, das Os ethmoideum den Namen des Ossis tertii maxillae superioris, und das Os maxillare superius den Namen des Ossis quarti maxillae superioris führt.

Die Stelle bei ihm heisst so:

*z* privatim indicatur foramen in anteriori palati sede posteriorique dentium incisoriornm regione apparens (diess ist nämlich der Ausgang von den canalibus naso-palatinis, wo sie gleichsam ein orificium commune bilden): ad cuius latus interdum obscura occurrit sutura, transversim aliquousque in quarto superioris maxillae osse prorepens, et *a* insignita.

Diese von ihm mit *a* bezeichnete ganz deutlich abgebildete Sutur ist die Sutur *quaest. Cap. XII. fig.* 11. *pag.* 60. hat er ebenfalls eine solche Zeichnung von der basi cranii, an welcher er die foramina baseos cranii beschrieben hat. Auch da kommt die Sutur vor, aber nicht so deutlich.

Leveling in seiner anatomischen Erklärung der Original-Figuren von Andreas Vesal (Ingolstadt) 1783, hat die erste Vesal'sche Figur Buch I., S. 13., Fig. 11. und erklärt S. 14. das *z* und *a* so:

*z* das andere Gaumenloch oder Schneidloch. *a* eine bei diesem Loch öfters befindliche Nath, welche vorwärts an dem Gaumen, gleich hinter den Schneidezähnen in die Quere fortläuft. Die zweite Figur von Vesal hat Leveling, pag. 16. Die Sutur. welche Vesalius mit *a* bezeichnet hat, beschreibt er *Lib. I. Cap. IX. p.* 52. so: „ad huius foraminis (nämlich des canalis naso-palatini) latera interdum sutura apparet, aut potius linea, in pueris cartilagine oppleta, quae quasi ad caninorum dentium anterius latus pertingit, nus-

quam tamen adeo penetrans, ut huius suturae beneficio, quartum maxillae os in plura divisum censeri queat: (am Rande citirt er hier Fig. 1. canina calvaria lit. n. pag. 46. wo die Sutur zwischen dem Osse intermaxillari und den ossibus maxillae superioris, die wir mit keinem besondern Namen bezeichnet haben und die margo exterior superficiei anterioris corporis heissen könnte, an einem Hundeschädel deutlich abgebildet ist:) quod, ut paullo post dicam, canibus et simiis porcisque accidit, in quibus sutura quartum os in duo dividens, non solum in palato, verum exterius in anteriori maxillae sede, etiam conspicue cernitur, nullam appendicum cum suis ossibus coalitus speciem referens."

Noch eine Stelle gehört hierher pag. 43. wo Vesal von einigen Verbesserungen redet, die er in Galens Beschreibung dieser Knochen zu machen für nöthig gefunden;

«Secundam (nämlich suturam) vero numerat (nämlich Galenus) huius suturae partem in anteriori maxillae sede occurrentem, quae ab illa malae asperitate sursum ad medium inferioris ambitus sedis oculi pertingit. Hanc postmodum tripartito sit discindi, ac primam huius secundae suturae partem prope magnum seu internum oculi sedis angulum exteriori in parte ad medium superciliorum, et communem frontis et maxillae suturam inquit procedere. Hac suturae parte homines destituuntur, verum in canibus caudatisque simiis est manifestissima, quamvis interim non exacte ad superciliorum feratur medium, sed ad eam tantum sedem, in qua quartum maxillae os a secundo dirimitur. Ut itaque Galenum assequaris, hanc partem ex canis petes calvaria."

«Winslow, Exposition anatomique de la structure du corps humain, Ttome I., Nro. 282. p. 73. Je ne parle ici de la séparation de cet os (de l'os maxillare supérieur) par une petite suture transversale derrière le trou incisif, par-

cequ'elle ne se trouve pour l'ordinaire que dans la jeunesse et avant l'ossification achevée.

Eustachius hat in seinen tabulis anatomicis, die Albinus edirt hat, Tab. 46., Fig. 2., einen Affenschädel von vorn her anzusehen, neben einem Menschenschädel gezeichnet, und bei dem ersten das Os intermaxillare sehr deutlich ausgedrückt. Albinus sagt in der Erklärung der 2ten Figur von dem Ose intermaxillari des Affen, das er bezeichnet, bloss: Os quod dentes incisores continet."

Sue, im «Traité d'Ostéologie de Mr. Monro," hat weder die Sutur des Ossis intermaxillaris an der Apophysi palatina ossis maxillaris superioris gezeichnet, noch beschrieben.

---

Die Hasenscharte, besonders die doppelte, deutet gleichfalls auf das Os incisivum; bei der einfachen spaltet sich die mittlere Sutur, welche beide Seiten vereinigt, bei der doppelten trennt sich der Zwischenknochen von der obern Kinnlade, und weil sich alle Theile auf einander beziehen, so spaltet sich zugleich die Lippe. Sieht man nun das Os intermaxillare als ein abgesondertes an, so begreift man wie es, um die Cur zu bewirken, herausgekneipt werden kann, ohne dass die obere Kinnlade beschädigt, zerspittert oder krankhaft afficirt werde. Die wahre Ansicht der Natur nützt jeder Praxis.

---

Selbst an den Schädeln ungeborner oder junger Kinder findet sich doch eine Spur, *quasi* rudimentum, des ossis intermaxillaris; je unreifer die Embryonen, desto deutlicher.

An einem Hydrocephalo sah ich zwei völlig abgesonderte kleine Knochenkerne, und bei erwachsenen jugendlichen Köpfen ist doch oft noch vorn am Gaum eine Sutura spuria zu merken, welche die vier incisores gleichsam vom übrigen limbus dentium absondert.

Jac. Sylvius sagt gar: «Cranium domi habeo, in quo affabre est expressa sutura in gena superna ab osse frontis secundum nasum, per dentium caninorum alveolos, in palatum tendentem, quam praeterea aliquoties absolutissimam conspexi et spectandam auditoribus circiter 400 exhibui; und, um seinen armen Galen gegen Vesal zu retten, glaubt er: vor Alters hätten die Menschen alle ein separates Os intermaxillare gehabt, das sich nach der Hand, durch Ausschweifungen und zunehmenden Luxus der Nachwelt verloren. Das ist zwar arg, aber noch ärger ist dass Ren. Hener *in apologia*, aus der ganz alten Geschichte umständlich und mühselich erweist: die alten Römer hätten damals eben so liederlich gelebt, als die jetzige Welt. Er führt zu dem Behuf alle römische Leges sumtuarias an.

---

Ueber die vel quasi Spur eines rudimenti ossis intermaxillaris bei Foetibus habe ich mich wohl nicht deutlich genug ausgedrückt. Auf der Aussenseite (im Gesicht) ist sie nicht leicht merklich. Aber unten am Gaum und bei einzelnen ossib. maxill., auch an der einen Nasenfläche bald mehr bald minder kenntlich. Zuweilen erhalten sich die Vestigia am Gaum auch noch bei Adolescentibus und in einem schönen Hydrocephalo ist es von der einen Seite (aber freilich praeter naturam) ganz separat, als ein einzelnes Knöchelchen.

Fallopius beschreibt es *Obs. anat. p.* 35. [b] «Dissentio ab iis qui publice testantur reperiri suturam sub palato per transversum ad utrumque caninum pertinentem, quae in pueris patet, in adultis vero ita oblitteretur, ut nullum ipsius relinquatur vestigium. Nam reperio hanc divisionem vel rimam potius esse quam suturam, cum os ab osse non separatur, neque in exterioribus appareat.

Dem widerspricht der bärbeissige Eustach. Ossium exam. p. 194. seq. die Sutur sey auch in Erwachsenen da: et palatum supra infraque dirimit. Aber er scheint Fallopium nicht zu verstehen oder nicht verstehen zu wollen, und von der Harmonia zwischen parte palatina ossis maxillaris und den ossibus palati selbst zu sprechen.

Albinus icon. oss. fetus p. 36. Os maxillare superius in parvulis saepe inveni constans ex aliquot frustulis, quae tamem cito confluunt in os unum. Tab, V. f. 33. [m] fissura quae palatum ex transverso secat, pone dentes incisores; abiens deinde in suturae speciem.

Und selbst bei Adultis in Tab. ossium t. 1. 2. f. 1. [k] Sutura ossis maxillaris propria. Aber wie gesagt, es ist noch himmelweit vom wahren osse intermaxillari verschieden; etwa wie membrana semilunaris oculi humani von membrana nictitans des Kibitz, der sie erstaunlich gross hat.

---

Vorstehende Auszüge aus alten und neuen Schriften, auch aus brieflichen Mittheilungen lebender Naturfreunde, geben uns ein auffallendes Beispiel, wie dieselbe Sache von mehr als einer Seite betrachtet, und etwas, das in Zweifel schwebt, so gut bejaht als verneint werden kann. Was uns betrifft, so sind wir völlig beruhigt, wenn wir eine vieljährige frucht-

bare Ueberzeugung zum Schlusse nochmals wiederholen: dem Menschen wie den Thieren sei ein Zwischenknochen der obern Kinnlade zuzuschreiben.

Jena, 1819.

---

Die beiden nach vieljährigem Zaudern mitgetheilten Aufsätze, so wie die darauf folgenden Literar-Notizen, wurden abgedruckt, wie sie sich in den Papieren gefunden; nun bleibt zu besserem Verständniss noch einiges zu sagen übrig, welches in verschiedenen Abtheilungen geschehen soll.

I. Erste Anregung zu diesen Studien, durch Versetzung des Weimarischen Kunst- und Naturalienkabinets nach Jena. Naturwissenschaftliche Anstalten daselbst; wissenschaftliches und praktisches Bemühen, unausgesetzte, folgerechte Behandlung.

II. Wie es mit den Zeichnungen ergangen.

III. Von schriftlichen ausführlichen Beschreibungen und was daraus erfolgt.

IV. Später, verneinender Nachklang zu Ende des Jahrhunderts.

V. Wie man im Bearbeiten des Hauptschema weiter verfahren.

VI. Wie man verschiedene einzelne Theile in Wirklichkeit parallel gestellt.

VII. Probeblatt einer Tabelle, um die osteologischen Erfahrungen gleich methodisch einzutragen und zweckmässig zu sammeln.

VIII. Inwiefern von den Wirbelknochen die Schädelknochen abzuleiten seyen, und auch Gestalt und Function dorther zu erklären seyn möchte?

---

## I.

Die Weimarische Kunstkammer vom Herzog Wilhelm Ernst im Jahre 1700 angelegt, enthielt, unter andern Merkwürdigkeiten, auch manche bedeutende Naturseltenheit. Wie das Erstaunen immer den ersten Reiz zur Wissenschaft giebt, so war damals das Interesse an der Thiergeschichte durch das Seltsam-Ungeheure erregt. Dieser Neigung verdanken wir die Grundlage und auffallend merkwürdige Körper unsers osteologischen Museums.

Und so drangen dergleichen Gegenstände gar bald in das Mittelland, da man kaum fünfzig Jahre vorher erst in den Küstenländern, nachdem man sich mit Gold, Gewürz und Elfenbein überfüllt hatte, auch in naturhistorischem Sinne anfing, obgleich noch sehr verworren und unvollständig, fremde Naturproducte zu sammeln und aufzubewahren.

Wir besitzen einen völlig ausgewachsenen, wohl erhaltenen Elephanten-Schädel, zugleich mit der Unterkinnlade und einigen einzelnen Eckzähnen,

Die zu einer stumpfen Säule zusammengewachsenen Halswirbelknochen des Wallfisches, auch Schulterblätter des Ungeheuers, mit Schiffen bemalt, um das Wundersame dieser breiten Knochenfläche zu erhöhen. Ferner sieht man zwei Rippen und eine Unterkinnlade des Riesenhauptes; sie hat

eine Länge von zwei und zwanzig Leipziger Fuss, wornach man die Grösse des Thieres ermessen kann.

Grosse Schildkröten-Decken hatte man anzuschaffen auch nicht verfehlt; sodann richtete sich die Aufmerksamkeit auf andere thierische Theile, merkwürdig durch Abweichung und Umbildung solcher Gestalten, die uns gewöhnlich umgeben; Antilopen-Hörner aller Art und Verwandtschaft; ferner die langen, vorwärts gesenkten spitzen Hörner des indischen Büffels, welche uns durch Kapitän Thomas Williamson's Indische Jagdstücke erst recht merkwürdig geworden. Alles dieses, nebst manchen andern Dingen, als einem Krokodill, einer Riesenschlange u. s. w. wurden nach Jena gebracht, als bedeutender Grund einer grösseren Sammlung.

Die Vermehrung geschah nach und nach, indem die Skelette von Haus-, Feld- und Waldthieren der Umgegend angeschafft wurden. Die Geschicklichkeit des Kustos Dürrbaum, der sich mit dergleichen Dingen gern beschäftigte, förderte die Anstalt in kurzer Zeit.

Da nach Entfernung des von Loder'schen Kabinets sogleich Anstalt getroffen wurde, eine künftig bleibende Sammlung in demselben Lokal einzurichten, so geschahe dieses durch die Sorgfalt der Herren Ackermann und Fuchs, welche sich der Geschicklichkeit des Prosectors Homburg zu diesem Zweck zu bedienen wussten, indem sie neben der menschlichen Anatomie, auch manches für Thierzergliederung Bedeutendes zugleich mit ausarbeiten liessen.

Bisher hatten alle fremde und einheimische Knochenpräparate in dem zoologischen Kabinet, neben ausgestopften und in Spiritus aufbewahrten Geschöpfen, Platz genommen, bei wachsender Menge jedoch fand sich Gelegenheit einen grossen Saal einzurichten, welcher jetzt fast wieder zu klein scheint: denn durch immer wirkende Sorgfalt Ihro K. H.

des Grossherzogs von Sachsen-Weimar und Eisenach wurde, was von vorzüglich gebildeten Pferden dem fürstlichen Stalle, oder von bedeutenden seltnen Hausthieren den ökonomischen Anstalten verloren ging, für Wissenschaft zum Vortheil verwendet und die Skelette zu genannter Anstalt eingebracht. Nicht weniger was den mit Thieren herumziehenden Fremden hie und da verunglückte, sowohl in der Nähe als auch aus der Ferne herbeigeschafft. Wie denn einst bei grosser Kälte, ein zu Nürnberg verendeter Tiger, mit der fahrenden Post, stark gefroren anlangte und noch jetzt ausgestopft und skelettirt unsern Museen zu vorzüglichem Schmuck gereicht.

In der neuesten Zeit jedoch brachte Ihre K. H. Aufenthalt in Wien, wie andern Anstalten, also auch den unsrigen die bedeutendsten Vortheile. Herr Director v. Schreibers ward unserm Vorhaben geneigt und dieser eben so kenntnissreiche als thätige und gefällige Freund hat nicht aufgehört uns mit den wünschenswerthesten Körpern zu versehen. Wir verdanken ihm die Skelette der Gemse, des Bibers und Kängru; den Straus und Reiher, die Gehörwerkzeuge mehrerer Vögel, wie solche in Wien auf dass netteste ausgearbeitet werden; die Skelette der Eidechse im Ganzen und in die kleinsten Theile gesondert, so wie der Schildkröte; unzählige Einzelnheiten und alle bedeutend und unterrichtend.

Der Gebrauch dieser Sammlungen war, sogleich von ihrer ersten Einrichtung an, bei Vorlesungen über menschliche Anatomie eingeleitet; weil auf die sich immer mehr ausbildende Zootomie nothwendig Rücksicht genommen werden musste. Auch ich von meiner Seite verfehlte nicht belehrende Exemplare und Präparate um mich zu sammeln; in manchem Sinn zersägte und zersplitterte Schädel und andere Knochen, um sowohl vorsätzliche als zufällige Einsicht in den inneren Bau des wichtigen Knochengebäudes zu erlangen.

Die eigentliche Bestimmung aber der, sowohl zu meinem eignen besondern, als zum öffentlichen und allgemeinen Zweck versammelten Gegenstände ward erst erfüllt, als nach allgemeinen Wünschen und längst tiefgefühltem Bedürfniss die Einrichtung einer Veterinär-Schule beliebt wurde. Herr Professor Renner ward berufen und trat sein Amt an, ehe noch die nöthige Einrichtung gemacht werden konnte, und nun sah ich mit Vergnügen meine sonstigen, bisher unter Staub und Moder beseitigten Präparate wieder lebendig und nützlich werden und meine Anfänge den Anfängen einer höchst bedeutenden Anstalt zu Gute kommen. Eine obgleich unterbrochene, doch nie getilgte Thätigkeit fand hierin ihre angemessenste Belohnung: denn bei jedem redlichen, ernstlichen Handeln, wenn auch Anfangs Zweck und Beruf zweifelhaft scheinen sollten, finden sich beide zuletzt klar und erfüllt. Jedes reine Bemühen ist auch ein Lebendiges, Zweck sein selbst, fördernd ohne Ziel, nützend wie man es nicht voraussehen konnte.

Und von diesen vielfachen und in einander greifenden Anstalten sei noch so viel gesagt: für die Veterinair-Schule, für eine so weit aussehende Unternehmung, wurde ein hinreichendes Local, der sogenannte Heinrichsberg, angekauft, die nöthigen Baulichkeiten besorgt und da glücklicherweise unter Anleitung des Herrn Hofrath Fuchs sich ein junger Mann Namens Schröder herausgebildet hatte und sich im Besitz der nöthigen Eigenschaften eines Prosectors befand, so ist, bei unermüdlicher Direction des Vorstehers, schon jetzt auf dem Heinrichsberge gleichfalls ein zootomisches Kabinet der übrigen Systeme des Thierkörpers, in Bezug auf jenes osteologische, im glücklichen Werden und Gedeihen; die Hauptpräparate zu didaktischen Zwecken sind, sorgfältig ausgeführt, vorhanden.

Es unterscheiden sich also in Jena drei Museen, deren Inhalt, nach ihrer successiven, gewissermassen zufälligen Entstehung, nicht streng abgetheilt ist; sie greifen aber dergestalt in einander, dass sowohl Directoren als Kustoden sich wechselsweise, bei vorkommenden wissenschaftlichen Bedürfnissen, an Handen gehen und das Nöthige einander mittheilen. Das eine Kabinet jedoch enthält vorzüglich menschliche Anatomie, das zweite thierische Osteologie, beide befinden sich innerhalb der Räume des fürstlichen Schlosses, das dritte bei der Veterinair-Schule, enthält was sich osteologisches vorzüglich auf Hausthiere bezieht, auch die übrigen Systeme des thierischen Körpers, Muskeln, Arterien, Venen, Lymphatisches, Nerven u. s. w.

---

## II.

Als ich mich zu Anfang der achtziger Jahre, unter Hofrath Loder's Anleitung und Belehrung, viel mit Anatomie beschäftigte, war mir die Idee der Pflanzenmetamorphose noch nicht aufgegangen; allein ich arbeitete eifrig auf einen allgemeinen Knochen-Typus los und musste deshalb annehmen: dass alle Abtheilungen des Geschöpfes, im Einzelnen wie im Ganzen, bei allen Thieren aufzufinden seyn möchten, weil ja auf dieser Voraussetzung die schon längst eingeleitete vergleichende Anatomie beruht. Hier trat nun der seltsame Fall ein, dass man den Unterschied zwischen Affen u. Menschen darin finden wollte, dass man jenem ein os intermaxillare,

diesem aber keines zuschrieb; da nun aber genannter Theil darum hauptsächlich merkwürdig ist, weil die obern Schneidezähne darin gefasst sind, so war nicht begreiflich, wie der Mensch Schneidezähne haben und doch des Knochens ermangeln sollte, worin sie eingefügt stehen. Ich suchte daher nach Spuren desselben und fand sie gar leicht, indem die canales incisivi vorwärts die Gränze des Knochens bezeichnen und die, von da aus nach den Seiten zu, auslaufenden Suturen gar wohl auf eine Absonderung der maxilla superior hindeuten. Loder gedenkt dieser Beobachtung in seinem anatomischen Handbuch 1797. S. 39 und man dünkte sich viel bei dieser Entdeckung. Umrisse wurden gemacht, die das Behauptete klar vor Augen bringen sollten, jene kurze Abhandlung dazu geschrieben, ins Lateinische übersetzt und Kampern mitgetheilt; und zwar Format und Schrift so anständig dass sie der treffliche Mann mit einiger Verwunderung aufnahm, Arbeit und Bemühung lobte, sich freundlich erwiess; aber nach wie vor versicherte, der Mensch habe kein os intermaxillare.

Nun zeugt es freilich von einer besondern Unbekanntschaft mit der Welt, von einem jugendlichen Selbstsinn, wenn ein laienhafter Schüler den Gildemeistern zu widersprechen wagt, ja was noch thöriger ist, sie zu überzeugen gedenkt. Fortgesetzte vieljährige Versuche haben mich eines Andern belehrt, mich belehrt: dass immerfort wiederholte Phrasen sich zuletzt zur Ueberzeugung verknöchern und die Organe des Anschauens völlig verstumpfen. Indessen ist es heilsam dass man dergleichen nicht allzu zeitig erfährt, weil sonst jugendlicher Frei- und Wahrheitssinn durch Missmuth gelähmt würde. Sonderbar schien es, dass nichs nur die Meister auf dieser Redensart beharrten, sondern auch gleichzeitige Mitarbeiter sich zu diesem Credo bequemten.

Wir dürfen indessen nicht ermangeln das Andenken eines jungen geschickten Zeichners, Namens Waiz, zu erneuern, der, in dergleichen Arbeiten geübt, sowohl Umrisse als ausgeführte Nachbildungen fortsetzte, indem wir entschlossen waren, kleine Abhandlungen dieser Art, die etwas Bedeutendes im anatomischen Felde berühren und erregen sollten, mit sorgfältigen Kupfern drucken zu lassen. Hier sollte der bestrittene Knochen von seiner grössten Einfalt und Schwäche bis zu seiner Gedrängtheit und Kraft in einer reinen Folge dargestellt werden, und wie er sich zuletzt im edelsten Geschöpfe, dem Menschen, aus Furcht thierische Gefrässigkeit zu verrathen, schamhaft verberge.

Was aber von Zeichnungen jener Zeit übrig geblieben, werde zunächst bemerkt. Da man von dem Einfachsten zum Stärkeren überzugehen die Absicht hatte, so wählte man zuerst das Reh, wo der fragliche Knochen schwach, bügelartig und zahnlos erscheint; man ging zum Ochsen über, wo er sich verstärkt, verflächt und verbreitet. Das Kameel war seiner Zweideutigkeit wegen merkwürdig, das Pferd entschiedener, in Absicht der Schneidezähne, der Eckzahn klein. Dieser ist gross und stark am Schweine, monströs an Sus babirussa, und behauptet überall der Zwischenknochen seine vollkommenen Rechte. Am Löwen vollgedrängt und körperhaft, mächtig durch sechs Zähne: stumpfer am Bären; vorgestreckter am Wolf; das Wallross, wegen seiner perpendikulären Gesichtslinie, wird dem Menschen ählich, der Affe erhebt sich noch mehr, wenn er schon Artenweise in die Bestie zurücktritt, und endlich stellt der Mensch sich ein, wo sich nach allem Vorgekannten diese Knocheneintheilung nicht verkennen lässt. Diese mannigfaltigen Knochengestalten hatte man zu besserer Ein- und Uebersicht meist von oben, unten und von der Seite zeichnen lassen, sie sind reinlich

und deutlich schattirt, unter Rahmen und Glas gebracht und stehen in dem Jenaischen Museum einem jeden zur Ansicht frei. Von den an obiger Sammlung fehlenden waren zum Theil schon Skizzen gemacht, andere Körper wurden angeschafft; aber der Tod des jungen Künstlers, der sich in die Sache zu fügen gewusst, und andere Zwischenfälle störten die Vollendung des Ganzen, wie man denn bei fortdauerndem Widerspruch die Lust verlor von einer so klaren und deutlichen Sache immerfort tauben Ohren zu predigen.

Was man aber unter den Jenaischen Abbildungen den Freunden der Wissenschaft gar wohl empfehlen darf, sind vier Zeichnungen nach dem Casseler Elephanten-Schädel, den ich durch Sömmerrings Gunst und Gefälligkeit zu benutzen in den Stand gesetzt war. Dieses junge Subject, das in Deutschland sein Leben nicht fristen konnte, zeigt uns in seinen Resten die meisten Suturen, wenigstens an einer Seite unverwachsen; die Zeichnungen (Act. Acad. C. L. C. Nat. Cur. T. XII. p. 1. Tab. XXXIII. XXXIV.) und zwar des ganzen Schädels sind nach gleichem Massstabe verkleinert und von vier Seiten genommen, so dass man den Zusammenhang des Ganzen gar wohl daran erkennen kann, und was uns hier am meisten berührt, so spielt vor allen das os intermaxill. eine grosse Rolle; es schlägt sich wirklich um den Eckzahn herum, daher denn auch, bei flüchtiger Beobachtung, der Irrthum entstanden seyn mag: der ungeheure Eckzahn sey im os intermaxillare enthalten. Allein die Natur, die ihre grossen Maximen nicht fahren lässt, am wenigsten in wichtigen Fällen, liess hier eine dünne Lamelle, von der obern Kinnlade ausgehend, die Wurzel des Eckzahns umgeben, um diese organischen Uranfänge vor den Anmassungen des Zwischenknochens zu sichern.

Zu fernerer Vergleichung liess man den grossen ausge-

wachsenen Elephanten-Schädel des Museums, (Act. Acad. Car. Leop. Caes. Nat. Cur. T. XII. Tab. XXXV.) gleichfalls zeichnen, da denn sehr wunderbar auffällt: wenn bei dem jungen Subject die obere Kinnlade und das os intermaxillare schnabelartig hervorstreben und der ganze Kopf in die Länge gezogen erscheint, dagegen am ausgewachsenen das Ganze in ein beinahe regelmässiges Quadrat einzuschliessen ist.

Wie ernst es aber überhaupt mit diesen Arbeiten gewesen, erhellet daraus: dass, schon damals nach gedachten Zeichnungen, zwei Kupferplatten, in klein Folio, von Lips auf das sauberste gestochen worden, zum Behuf ausführlicher Abhandlungen, die man sich vorgesetzt hatte. Abdrücke davon hat man gleichfalls, Wissenschaftsfreunden zu Liebe, aufgestellt.

Nach allem diesem wird man uns verzeihen, wenn der erste Entwurf unserer Arbeit früher ohne die darin beschriebenen Tafeln vorgelegt worden; besonders wenn man betrachtet, dass diese edle Wissenschaft seit jener Zeit erst recht ausgebreitet und belebt ist. Kaum konnte sich ein Liebhaber finden, der nicht entweder in öffentlichen Museen, oder in seiner Privatsammlung, alle diejenigen Körper und Präparate besässe, von denen hier die Rede war; überdiess konnte man sich aus dem bedeutenden Werke der Craniologie des Herrn Spix aufs beste belehren, wo Abbildung und Beschreibung die Frage völlig ausser Zweifel setzen.

Wir finden zuerst Seite 19 klar und unbewunden ausgesprochen: dass auch am Schädel des Menschen das os intermaxillare nicht zu läugnen sey. Ferner wird dasselbe auf den Linear-Zeichnungen beim Menschen sowohl als den Thieren mit Nro. 13. bezeichnet. Dadurch wäre nun die Sache für ewig abgethan, wenn nicht der, unserem Geschlecht eingeborne, Widerspruchsgeist, wo nicht in der Sache, doch wenigstens in Ansicht und Wort, Anlass zu Verneinung des

anerkanntesten Wahren zu finden wüsste. In der Methode selbst des Vortrags liegt schon der Grund des Gegensatzes: wo der eine anfängt, hört der andere auf, wo der eine trennt, verbindet der andere, so dass zuletzt bei dem Hörer ein Schwanken entsteht, ob nicht beide recht haben? So darf auch endlich nicht unbemerkt bleiben, dass in dem Laufe des Sprechens über diesen Gegenstand, bedeutende Männer zuletzt die Frage aufwarfen: ob es denn wirklich der Mühe werth sei, darauf immer wieder zurückzukommen? Sollen wir auch hierüber aufrichtig sprechen; so ist dieses Ablehnen schlimmer als Widerspruch, denn es enthält ein Verneinen des Interesses, wodurch jedes wissenschaftliche Streben völlig aufgehoben wird.

Doch fehlte auch Aufmunterung keineswegs. So sagte Freund Sömmerring in seiner Knochenlehre 1791. S. 160. «Goethe's sinnreicher Versuch aus der vergleichenden Knochenlehre, dass der Zwischenknochen der Oberkinnlade dem Menschen mit den übrigen Thieren gemein sey, von 1785. mit sehr richtigen Abbildungen, verdiente öffentlich bekannt zu seyn.»

---

## III.

Aber nicht allein mit bildlichen Darstellungen sondern auch mit wörtlichen Beschreibungen wollte man die Arbeit ausstatten; denn Bild und Wort wetteifern unablässig, Naturgeschichte näher zu bestimmen und zu verbreiten. Nun diente jenes oben aufgestellte Schema zur Grundlage und man beschrieb den Zwischenknochen nach allen seinen Theilen durchaus in jener Ordnung, es mochte ein Thierschädel vorkommen welcher wollte. Dadurch häufte sich aber gar vieles Papier, das man bei näherer Ansicht zu einer freien

und anschaulichen Mittheilung unbrauchbar fand; hartnäckig jedoch auf dem gefassten Vorsatz beharrend, behandelte man diess als Vorarbeit und fing an, nach derselben zwar genaue, aber fliessende und dem Styl nach wohlgefälligere Beschreibungen auszuarbeiten.

Aber alle diese Hartnäckigkeit führte nicht zum Ziel, indem die Arbeiten, mehrmals unterbrochen, keinen klaren Begriff gaben, wie dasjenige zu vollenden sey, von dessen Wahrhaftigkeit und Interesse man sich so lebhaft überzeugt hatte. Zehn Jahre waren verflossen und mehr, als meine Verbindung mit Schiller'n mich aus diesem wissenschaftlichen Beinhaus in den freien Garten des Lebens rief. Meine Theilnahme an seinen Unternehmungen, an den Horen, den Musenalmanachen, den dramatischen Vorsätzen und aus mir selbst hervorgerufene eigene Arbeiten, als Hermann und Dorothea, Achilleis, Cellini, eine neue Aussicht nach Italien und endlich eine Reise nach der Schweiz, entfernten mich entschieden von jenen Arbeiten und Vorarbeiten, so dass von der Zeit an Staub und Moder sich über Präparate und Papiere aufhäuften, denen ich eine fröhliche Auferstehung an der Hand eines jüngern Freundes zu wünschen nicht unterliess. Auch hätte ich diese Hoffnung wohl erfüllt gesehen, wenn nicht gleichzeitige Menschen, oft durch Umstände oder Eigenheiten, anstatt mit einander zu wirken, gegen einander zu arbeiten veranlasst würden.

---

## IV.

Gotthelf Fischer, ein jüngerer Mann, der mir in diesem Fache rühmlich bekannt war, gab im Jahr 1800 eine Schrift heraus: Ueber die verschiedene Form des Intermaxillarknochens in verschiedenen Thieren. Seite 17. erwähnt er

meine Bemühung, indem er spricht: «Goethe's sinnreicher Versuch aus der Knochenlehre, dass der Zwischenknochen der Obermaxille dem Menschen mit den übrigen Thieren gemein sey, ist mir unbekannt geblieben, und ich muss besonders bedauern, dass mir entgangen ist, seine schönen Zeichnungen über diesen Gegenstand zu sehen. Ueberhaupt wäre es zu wünschen, dass dieser feine Beobachter seine scharfsinnigen Ideen über die thierische Oekonomie, mit philosophischen durchwebt, bald der gelehrten Welt mittheilen möchte.»

Hätte dieser kenntnissreiche, thätige Mann nun, in Gefolg einer allgemeinen Nachricht, sich mit mir in nähere Beziehung gesetzt und sich von meinen Ueberzeugungen durchdringen können, so würde ich ihm gerne Manuscripte, Zeichnungen und Kupfer abgetreten haben, und die Sache wäre schon damals ins Gleiche gekommen, anstatt dass noch mehrere Jahre hingingen, ehe eine nützliche Wahrheit konnte anerkannt werden *).

---

## V.

Als, in Gefolg einer treuen und fleissigen Behandlung der Pflanzenmetamorphose, das Jahr 1790 mich mit erfreu-

---

*) Wir nehmen hierbei Gelegenheit, einige neuere Mittheilungen, welche durch Goethe's Abhandlung angeregt worden, anzuführen.

*Specimen anatomico-pathologicum inaugurale de labii leporini congeniti natura et origine*, *Auctore* Constant. Nicati. 1822.

»Wenn gleich die meisten Anatomen gegenwärtig nicht mehr daran zweifeln mögen, dass sich bei Embryonen *ossa intermaxillaria* finden, wie Goethe bereits im Jahre 1786 zu beweisen sich bemühte, so giebt es doch noch immer einige Schriftsteller, welche sich nicht davon überzeugen können, und für diese sind dann

lichen und neuen Aussichten auch über thierische Organisation beglückte, wandte sich mein ganzes Bestreben gegen diesen Theil, ich fuhr unermüdet fort zu beobachten, zu denken und zu ordnen. wodurch sich die Gegenstände immer mehr vor mir aufklärten. Dem Seelenkenner wird es, ohne weitern Beleg einleuchtend seyn: dass ich durch eine produktive Leidenschaft in diese schwerste aller Aufgaben getrieben ward. Der Geist übte sich an dem würdigsten Gegenstande, indem er das Lebendige nach seinem innersten Werth zu kennen und zu zergliedern suchte; aber wie sollte ein sol-

---

die aus treuer Naturbeobachtung entnommenen Gründe zum Beweis für die Richkeit jener Angabe bestimmt, die der Verfasser mit Klarheit und vollständiger Sachkenntniss anführt, auch eine genaue, durch eine instructive Zeichnung erläuterte Beschreibung des Zwischenknochens beifügt.« Siehe Jenaische allgem. Literat. Zeitung 1823. n. 175. Vergl. Goethe zur Naturwissenschaft und Morphologie II. Band, II. Heft. 1824. p. 121.

Rudolphi sagt, Grundriss der Physiologie I. Band, 1. Abtheil. p. 30. »Von dem Zwischenkieferknochen findet sich im natürlichen Zustande nur bei dem zarten Embryo eine Spur« und führt hierbei folgende literarische Notiz an: »Eine Spur der Kenntniss vom Intermaxillarknochen bei dem Menschen findet sich in Rob. Nesbitts Osteogenie. Aus dem Engl. Altenb. 1753. 5, p. 58. Dann hat Goethe die Sache erkannt und überall zur Sprache gebracht etc.« Ferner J. H. F. Autenrieth *Supplementa ad historiam embryonis humani*, *Tübing*. 1797. 4. *p*. 66. J. Fr. Meckel Handbuch der patholog. Anatomie. I. Band. p. 525.

Neuerdings hat unser College, Herr Prof. M. Weber zu Bonn, diesen Gegenstand mit Erfolg wieder aufgenommen. Weber überzeugte sich durch Behandlung der Knochen mit verdünnter Salpetersäure, dass sich hierdurch die Zwischenkiefer von den Oberkieferknochen vorzüglich bei ein- und zweijährigen Kindern leicht ablösen, dass aber die *sutura incisiva* am knöchernen Gaumen nicht zwischen dem äussern Schneidezahn und dem Eckzahn durchläuft, sondern durch die Zahnhöhle des Eckzahns durchgeht. Siehe M. J. Weber über die Zwischenkieferknochen des Menschen und über die Entstehung des gespaltenen Gaumens, in Froriep's Notizen aus dem Gebiet der Natur- und Heilkunde. XIX. Band. p. 281.

Anmerk. d. Red.

ches Streben einen glücklichen Erfolg haben, wenn man ihm nicht seine ganze Thätigkeit hingäbe.

Da ich aber aus eignem Willen und zu eignen Zwecken in diese Region gelangt, so musste ich mit eignen frischen Augen sehen, und da konnt' ich bald bemerken, dass die vorzüglichsten Männer vom Handwerk wohl einmal nach Ueberzeugung aus dem herkömmlichen Gleis auf die Seite bogen, aber den eingeschlagenen Hauptweg nicht verlassen, sich auf eine neue Fahrt nicht einlassen dürfen; weil sie ja die gebahnte Strasse und zugängliche Gegenden ihrem und anderer Vortheil gemäss zu befahren am bequemsten fanden. Gar manche andere wunderbare Entdeckung konnte mir nicht entgehen, z. B. dass man sich auch im Sonderbaren und Schwierigen gefiel, damit nur einigermassen etwas Merkwürdiges zum Vorschein käme.

Ich aber verharrte auf meinem Vorsatz und Gang und suchte alle Vortheile ohne Rücksicht zu nutzen, die sich beim Absondern und Unterscheiden gern und willig darbieten und unsäglich fördern, wenn wir nur nicht zu weit gehen und zu rechter Zeit wieder zu verknüpfen wissen. Die Behandlung unserer Urväter, wie wir sie bei G a l e n und V e s a l finden, konnte hier nicht in Betrachtung gezogen werden: denn wenn man Knochenpartien, wie sie gelegentlich auseinander fallen oder zusammenbleiben, willkührlich als ein Ganzes behandelt und die Theile dieser grössern Masse durch Zahlen unterscheidet, wer kann sich, dem Sinn und Geiste nach, nur einigermassen gefördert finden? welche Umsicht könnte daraus erfolgen? Von dieser freilich unreifen Weise war man nach und nach abgekommen, hatte sie aber nicht aus Vorsatz, aus Maxime verlassen; desshalb hing noch oft zusammen was, wohl nachbarlich verwachsen, aber

doch nicht Theil von Theile war, ja man verknüpfte mit wunderlichem Eigensinn, was die Zeit, die doch auch wohl das Vernünftige zulässt, geschieden hatte, wieder aufs neue.

Indem ich nun, ihrer Natur nach innerlich gleiche, in der Erscheinung aber völlig ungleiche organische Theile parallelisiren sollte, hielt ich an dem Gedanken fest: man solle die Bestimmung jedes Theils für sich und sein Verhältniss zum Ganzen zu erforschen trachten, das eigene Recht jedes Einzelnen anerkennen und die Einwirkung aufs Uebrige zugleich im Auge behalten, wodurch denn zuletzt Nothwendiges, Nützliches und Zweckmässiges am lebendigen Wesen müsste zum Vorschein kommen.

Man erinnert sich noch der vielen Schwierigkeiten, welchen die Demonstration des menslichen Keilbeins ausgesetzt war, und wie man weder die Form recht zu fassen, noch die Terminologie dem Gedächtniss einzuprägen so leicht fähig gewesen; sobald man aber einsah, dass es aus zwei gleichen, nur in der Form wenig von einander abweichenden Knochen zusammengesetzt sey, so vereinfachte sich alles und zugleich belebte sich das Ganze.

Gleicherweise ward man durch die verwickeltste aller Darstellungen, wodurch die Gehörwerkzeuge mit ihrer Umgebung zugleich demonstrirt werden sollten, an eine Trennung zu denken veranlasst, welche sich bei den Thieren gar wohl bewirken liess; und man die drei Theile, die man sonst als consolidirt und in einen Körper verschmolzen betrachtete, nunmehr in drei wirklich separirte und öfter sogar zu separirende Theile auseinander fallen sah.

Die untere Kinnlade betrachtete ich von dem Schädel ganz getrennt und zu den Hülfsorganen gehörig, sie ward

auch desshalb den Armen und Beinen gleich gestellt. Nun, ob sie schon bei den Mammalien nur aus zwei Theilen zu bestehen schien, führte doch ihre Gestalt, ihre merkwürdige Beugung, die Verbindung mit dem Oberhaupt, die aus ihr sich entwickelnden Zähne, auf die Vermuthung, dass auch hier ein Complex einzelner Knochen zu finden sey, welche, zusammengewachsen, die merkwürdige Bildung erzeugen, die einen so wundervollen Mechanismus ausübt. Diese Vermuthung ward bestätigt durch die Zergliederung eines jungen Krokodils, wobei sich zeigte, dass jede Seite aus fünf in und über einander geschobenen Knochentheilen, das Ganze also aus zehn Theilen zusammengesetzt sey. Es war belehrend und erfreulich, nach den Spuren dieser Abtheilungen auch bei Mammalien zu forschen und, wie man sie mit den Augen des Geistes zu entdecken glaubte, auf manche Kinnladen in- und auswendig aufzuzeichnen und so bestimmt den Sinnen darzubringen, was vorher die Einbildungskraft zu bezeichnen und festzuhalten kaum im Stande war.

So bereitete ich mir immer mehr eine freie Uebersicht über die Natur, und machte mich fähiger an jedem redlichen Bemühen in diesem Fach freudig und aufrichtig Theil zu nehmen. Ich erhöhte nach und nach meinen Standpunkt zu Beurtheilung wissenschaftlicher und ethischer Behandlung auch in diesen Regionen menschlicher Geschäftigkeit.

So benutzte ich viele Zeit, bis im Jahre 1795 die Gebrüder von Humboldt, die mir schon oft als Dioskuren auf meinem Lebenswege geleuchtet, einen längeren Aufenthalt in Jena beliebten. Auch bei dieser Gelegenheit strömte der Mund über, wovon das Herz voll war, und ich trug die Angelegenheit meines Typus so oft und zudringlich vor,

dass man, beinahe ungeduldig, zuletzt verlangte, ich solle das in Schriften verfassen, was mir im Geiste, Sinn und Gedächtniss so lebendig vorschwebte. Glücklicherweise fand sich zu selbiger Zeit ein junger, diesen Studien geneigter, Freund, Maximilian Jacobi, daselbst, dem ich jenen Aufsatz, ziemlich wie er noch vorliegt, aus dem Stegreif diktirte und jene Methode mit wenig Abweichung als Grundlage meiner Studien beibehielt, wenn ich sie gleich nach und nach auf gar mancherlei Weise hätte modificiren können. Die drei ersten Kapitel, die gegenwärtig als Entwurf daliegen, schrieb ich ausführlicher. Auch diese Bearbeitung verdiente vielleicht in der Folge mitgetheilt zu werden: denn sollte das Meiste gegenwärtig für Kundige überflüssig seyn, so bedenke man, dass es immer frische Anfänger giebt, für welche ältere Anfänge immer noch neu genug sind.

---

## VI.

In einem so weitläufigen und unübersehlichen Felde den unmittelbaren Anblick zu vervielfältigen, bequemer, ja zudringlicher zu machen, stellte man verschiedene Theile mehrerer Thiere neben einander, aber jedesmal nach anderer Ordnung. Die Halsknochen z. B. ordnete man von den längsten bis zu den kürzesten, wodurch zugleich das Gesetz

ihrer Abweichung von einander sich deutlicher offenbarte: von der Giraffe bis zum Wallfisch war ein bedeutender Weg, man verirrte sich aber nicht in vielen, sondern man suchte die wenigen Flügelmänner, die man zu diesem Zwecke bedeutend fand. Wo die natürlichen Körper fehlten, füllte man die Lücke durch Zeichnungen. Merk hatte von der Giraffe, die sich in Haag befand und befindet, eine lobenswürdige Nachbildung geliefert.

Ingleichen wurden Arm und Hände von dem Punkt an, wo sie nur einer Säule, einer Stütze zu vergleichen sind, nur zu der nothwendigsten Bewegung geschickt, bis zur Pronation und Supination, jenem den höher gestellten Thieren gegönnten nicht genug zu bewundernden organischen Mechanismus, hingestellt.

So geschah auch mit den Beinen und Füssen von dem Punkte an, da sie als unbewegliche Tragsäulen anzusehen sind, bis dahin, wo sie in die leichtesten Schwungfedern verwandelt erscheinen, ja sogar eine Vergleichung mit den Armen in Gestalt und Funktion zulassen. Ferner sollte die Verlängerung des Armes und Beines bis zur engsten Verkürzung derselben, vom Affen bis zur Phoca, das Auge und den Geist zugleich befriedigen. Manches hievon ist geleistet, anderes vorbereitet, anderes zerstört und verwirrt worden. Vielleicht sehen wir unter gegenwärtiger Constellation diesen löblichen Wunsch erfüllt uud bestätigt, da solche Zusammenstellungen dadurch leicht möglich werden, dass jedes Museum unvollständige Skelette besitzt, die zu diesem Gebrauch glücklich und vortheilhaft anzuwenden sind.

Gleicherweise gab es zu bedeutenden Betrachtungen Gelegenheit, das Os ethmoideum zu vergleichen, von da an, wo es in seiner grössten Breite und Freiheit wirkt, wie beim

Dasypus, bis dahin, wo es durch die näher an einander stehenden, und in beträchtlicher Grösse ausgebildeten Augenhöhlen, wie beim Affen, zusammengedrängt und der Raum der Nasenwurzel beinahe vernichtet wird.

Da man nun hiezu die gemachten und zu machenden Beobachtungen in einiger Ordnung aufzuzeichnen gedachte, damit solche Collectaneen näher bei der Hand und nach Bedürfniss leichter zu finden und anzuordnen seyn möchten, hat man eine Tabelle nach obgedachtem Schema entworfen, und sie mit sich auf Reisen geführt und dadurch manches mit späteren Beobachtungen übereinstimmendes, oder durch dieselbe zu rectificirendes gewonnen, wodurch eine allgemeinere Uebersicht erleichtert und eine künftige General-Tabelle vorbereitet wurde.

Wollte man sodann ein Thier in sich selbst vergleichen, so durfte man nur die Columne perpendikular herunter lesen, sollte die Vergleichung mit andern Thieren geschehen, so las man in horizontaler Richtung, und die Gestalten wechselten ohne Beschwerde vor unserer Einbildungskraft. Wie man dabei verfahren, mag nachstehende Probe ausweisen, wie solche an Ort und Stelle aufgenommen worden, ohne weitere Revision, deswegen für den Inhalt nicht zu stehen ist.

Bei dieser Gelegenheit muss ich dankbar erkennen, wie mir in Dresden, durch die Herren Vorsteher des Naturalien-Kabinets, grosse Gefälligkeit erzeigt, und meine Tabelle zu füllen die bequemste Gelegenheit gegeben worden. Früher wurden mir die Merk'schen Fossilien zu Nutze, gegenwärtig in dem reichen Grossherzoglich Darmstädtischen Museum aufbewahrt; Hrn. v. Sömmerrings schöne Sammlung hatte mir manchen Aufschluss gegeben und durch Hülfe meiner Tabelle konnt' ich überall einzelne Merkwürdigkeiten theils zu

Ausfüllung, theils zu Revision benutzen. Die höchst schäzzenswerthe Sammlung des Herrn v. Froriep kam leider erst zu einer Zeit nach Weimar, da ich diesen Studien schon entfremdet war, befindet sich noch daselbst, jetzt da ich von solchen frühern Lieblingsbeschäftigungen für immer Abschied nehmen muss.

---

VII.

*Vertebrae*, genereller Charakter und was überhaupt zu bemerken.

## Löwe.

Sehr bestimmt in ihren Formen. Die verschiedenen Abtheilungen sehr deutlich und gesondert. Die Gradationen sanft und doch ausgesprochen.

*colli.*

1.

*Atlas.*

Breite Lateralfortsätze, tiefe *cavitates glenoidales.*

2.

*Epistropheus.*

Hoher Rückenfortsatz, *Proc. later. posterior.* spitz und schmal nach hinten gerichtet,

3.

4.

5. u. s. w.

Es zeigt sich eine Neigung zu flügelartigen Fortsätzen, sie entstehen von der dritten *Vertebra* an, indem der *Proc. lat.* unten einen flachen Ansatz vorwärts nach und nach gewinnt. Dieser Ansatz ist an der sechsten *Vertebra* am meisten ausgesprochen, verliert sich aber an der siebenten, deren *Proc. later*, seitwärts steht. Alle *Processus spinosi* der vier letzten Halsknochen stehen seitwärts.

*dorsi.*
bis zur Mitte.

Eilfe, die vier ersten *Processus spinosi* stehen perpendikulär, die sechs folgenden rückwärts; der eilfte perpendikulär. Der zweite ist der höchste, der eilfte sehr klein und der Schluss des Rückens wird dadurch sicher und zierlich.

| Biber. | Dromedar. |
|---|---|
| Wie das ganze Thier unbe-mmt und unproportionirt in ren Formen. | Die Rückenwirbel gedrängt und kurz, die Halswirbel lang wie die übrigen Extremitäten des Thieres. |
| Im Ganzen schwach. | |
| Beide gross verhältnissmässig. | Klein verhältnissmässig, Lateralfortsätze gleichfalls schmal, wohl proportionirt. |
| | Uebermässig lang. |
| Der *Processus spinosus* ist t dem Rückenfortsatze des *Epiophus* verwachsen. | 3. 4. 5. an Länge abnehmend, an Stärke gewinnend, keine *Proc. spin.* aber rauhe Erhöhungen von tendinosen Insertionen, beim fünften knopfartig; haben *Proc. laterales anteriores* lang und abwärts stehend, anfangs spitz. Sie werden nach unten und hinten breiter und gehen zuletzt unter den *Proc. lateral. post.* hinunter und bilden den Flügelfortsatz des sechsten sehr ansehnlich. Dieser Knochen ist kurz und stark, hat einen kammartigen breiten Fortsatz; der siebente Wirbel kleiner, hat einen laminosen Fortsatz. |
| Die vier übrigen schwächlich, *Proc. spin.* spongios. | |
| Eilfe, die vier ersten *Proc. nos.* klein und vorwärts gebo-, die 9 folgenden fast gleiche he, der 11te schon flach wie der *lumborum.* | Die Mitte nicht zu bestimmen, nach der zehnten oder eilften, die Körper der *Vertebrarum* werden sehr klein, die *Proc. spin.* sehr gross. Der vierte ist der höchste, daher die Veranlassung |

## VII.

| | Löwe. | Biber. | Dromedar. |
|---|---|---|---|
| *Vertebrae*, genereller Charakter und was überhaupt zu bemerken. | Sehr bestimmt in ihren Formen. Die verschiedenen Abtheilungen sehr deutlich und gesondert. Die Gradationen sanft und doch ausgesprochen. | Wie das ganze Thier unbestimmt und unproportionirt in ihren Formen. | Die Rückenwirbel gedrängt und kurz, die Halswirbel lang wie die übrigen Extremitäten des Thieres. |
| *colli.* | Breite Lateralfortsätze, tiefe *cavitates glenoidales.* | Im Ganzen schwach. | |
| 1. *Atlas.* | | Beide gross verhältnissmässig. | Klein verhältnissmässig, Lateralfortsätze gleichfalls schmal, wohl proportionirt. |
| 2. *Epistropheus.* | Hoher Rückenfortsatz, *Proc. later. posterior.* spitz und schmal nach hinten gerichtet, | | Uebermässig lang. |
| 3. | Es zeigt sich eine Neigung zu flügelartigen Fortsätzen, sie entstehen von der dritten *Vertebra* an, indem der *Proc. lat.* unten einen flachen | Der *Processus spinosus* ist mit dem Rückenfortsatze des *Epistrophus* verwachsen. | 3. 4. 5. an Länge abnehmend, an Stärke gewinnend, keine *Proc. spin.* aber rauhe Erhöhungen von tendinosen Insertionen, beim fünften knopfartig; haben *Proc. laterales anteriores* lang und abwärts stehend, anfangs spitz. Sie werden nach unten und hinten breiter und gehen zuletzt unter den *Proc. lateral. post.* hinunter und bilden den Flügelfortsatz des sechsten sehr ansehnlich. Dieser Knochen ist kurz und stark, hat einen kammartigen breiten Fortsatz; der siebente Wirbel kleiner, hat einen laminosen Fortsatz. |
| 4. | Ansatz vorwärts nach und nach gewinnt. Dieser Ansatz ist an der sechsten *Vertebra* am meisten ausgesprochen, verliert sich aber an der siebenten, | Die vier übrigen schwächlich, die *Proc. spin.* spongios. | |
| 5. u. s. w. | deren *Proc. later.* seitwärts steht. Alle *Processus spinosi* der vier letzten Halsknochen stehen seitwärts. | | |
| *dorsi.* bis zur Mitte. | Eilfe, die vier ersten *Processus spinosi* stehen perpendikulär, die sechs folgenden rückwärts; der eilfte perpendikulär. Der zweite ist der höchste, der eilfte sehr klein und der Schluss des Rückens wird dadurch sicher und zierlich. | Eilfe, die vier ersten *Proc. spinos.* klein und vorwärts gebogen, die 9 folgenden fast gleiche Höhe, der 11te schon flach wie die der *lumborum.* | Die Mitte nicht zu bestimmen, nach der zehnten oder eilften, die Körper der *Vertebrarum* werden sehr klein, die *Proc. spin.* sehr gross. Der vierte ist der höchste, daher die Veranlassung |

Löwe.

*lumborum.* Neun, zwei haben Rippen; die *Proc. sp*
*laminosi* gehen alle vorwärts, die *Proc. lat.* au
beide nehmen in schöner Proportion wie die W
belknochen im Ganzen hinterwärts zu.

*pelvis.* Drei, vielleicht nur zwei verwachsen, s
schmal und klein; der letzte hat rückwärts f
gesetzte Seitenfortsätze.

*caudae.* Vier bis fünfe mit Seitenfortsätzen, rückwä
stehend, ohne perpendikulären Fortsatz, dreize
bis vierzehn ins Phalangenartige übergehend, e
lich ganz Phalange. Die letzte sehr kleine P
lange ist mit der vorletzten verwachsen.

*Sternum. vertebrae.* Achte, lang, schlank, scheinen porose Knoch
wenigstens nicht feste. Haben knorpelige Epip
ses nach unten. Länge und Schlankheit nim
von oben herunter ab.

**Biber.**

Achte, drei haben Rippen; *Proc. laminosi* wachsen wie
n der *Proc. lateral.* nicht in
nen merklichen Stufen.

Viere, mit perpendikulären
tsätzen, die wahrscheinlich
n alle verwachsen sind, an
em Exemplar waren die zwei
en abgebrochen.

Eilfe, an diesem Exemplar,
incomplet ist, sämmtlich mit
grossen Seitenfortsätzen, die
n hinten abnehmen, die fünf,
s ersten haben perpendiku-
Fortsätze, die übrigen Spu-
davon.

Fünfe, jede anders gestaltet;
erste manubrienartig, die zwei-
nd dritte phalangenartig, die
te hat unten breite Apophy-
, die fünfte wie die Spitze des
is gestaltet, es ist als wenn das
nschliche sich von weitem se-
n lies e.

**Drom dar.**

des Höckers; die *Proc. spin.* haben separirte spongiosknochige Epiphysen.

Neun oder achte, die Rippen betreffend nicht klar. Die *Proc. lam.* niedrig, die *Proc. later.* sehr gross, die Körper klein.

Viere verwachsen.

Fünfzehn aus den Beckenknochen sehr natürlich und zierlich, mit allerlei Gestalten und Epiphysen ins Phalangenartige übergehend. Beim Kameel ist es überhaupt eben dasselbe, nur dass beim Dromedar die Art und Weise des Geschlechts nach seinem Haben und Sollen mehr bezeichnet ist.

Fünf bis sechse, die oberste spitz, nach unten breiter, haben sämmtlich knochenartige Lateralansätze, welche den Knorpeln und Rippen entgegen gehen.

| | Löwe. | Biber. | Dromedar. |
|---|---|---|---|
| | | | des Höckers; die *Proc. spin.* haben separirte spongiosknochige Epiphysen. |
| *lumborum.* | Neun, zwei haben Rippen; die *Proc. spi*- *laminosi* gehen alle vorwärts, die *Proc. lat.* auch, beide nehmen in schöner Proportion wie die Wirbelknochen im Ganzen hinterwärts zu. | Achte, drei haben Rippen; die *Proc. laminosi* wachsen wie auch der *Proc. lateral.* nicht in schönen merklichen Stufen. | Neun oder achte, die Rippen betreffend nicht klar. Die *Proc. lam.* niedrig, die *Proc. later.* sehr gross, die Körper klein. |
| *pelvis.* | Drei, vielleicht nur zwei verwachsen, sehr schmal und klein; der letzte hat rückwärts fortgesetzte Seitenfortsätze. | Viere, mit perpendikulären Fortsätzen, die wahrscheinlich oben alle verwachsen sind, an diesem Exemplar waren die zwei ersten abgebrochen. | Viere verwachsen. |
| *caudae.* | Vier bis fünfe mit Seitenfortsätzen, rückwärts stehend, ohne perpendikulären Fortsatz, dreizehn bis vierzehn ins Phalangenartige übergehend, endlich ganz Phalange. Die letzte sehr kleine Phalange ist mit der vorletzten verwachsen. | Eilfe, an diesem Exemplar, das incomplet ist, sämmtlich mit sehr grossen Seitenfortsätzen, die nach hinten abnehmen, die fünf, sechs ersten haben perpendikuläre Fortsätze, die übrigen Spuren davon. | Fünfzehn aus den Beckenknochen sehr natürlich und zierlich, mit allerlei Gestalten und Epiphysen ins Phalangenartige übergehend. Beim Kameel ist es überhaupt eben dasselbe, nur dass beim Dromedar die Art und Weise des Geschlechts nach seinem Haben und Sollen mehr bezeichnet ist. |
| *Sternum. vertebrae.* | Achte, lang, schlank, scheinen porose Knochen, wenigstens nicht feste. Haben knorpelige Epiphyses nach unten. Länge und Schlankheit nimmt von oben herunter ab. | Fünfe, jede anders gestaltet; die erste manubrienartig, die zweite und dritte phalangenartig, die vierte hat unten breite Apophysen, die fünfte wie die Spitze des Ensis gestaltet, es ist als wenn das Menschliche sich von weitem sehen liesse. | Fünf bis sechse, die oberste spitz, nach unten breiter, haben sämmtlich knochenartige Lateralansätze, welche den Knorpeln und Rippen entgegen gehen. |

## VIII.

Wir wenden uns nun zu einer Angelegenheit die, wenn darin etwas zu entscheiden wäre, grossen Einfluss auf alles vorher Gesagte ausüben müsste. Es entsteht nämlich, da so viel von Gestaltung und Umgestaltung gesprochen worden, die Frage: ob man denn wirklich die Schädelknochen aus Wirbelknochen ableiten und ihre anfängliche Gestalt, ungeachtet so grosser und entschiedener Veränderungen, noch anerkennen solle und dürfe? Und da bekenne ich denn gerne, dass ich seit dreissig Jahren von dieser geheimen Verwandtschaft überzeugt bin, auch Betrachtungen immer fortgesetzt habe. Jedoch ein dergleichen Apperçu, ein solches Gewahrwerden Auffassen, Vorstellen, Begriff, Idee, wie man es nennen mag, behält immerfort, man gebärde sich wie man will, eine esoterische Eigenschaft, im Ganzen lässt sichs aussprechen, aber nicht beweisen, im Einzelnen lässt sich's wohl vorzeigen, doch bringt man es nicht rund und fertig. Auch würden zwei Personen, die sich von dem Gedanken durchdrungen hätten, doch über die Anwendung desselben im Einzelnen sich schwerlich vereinigen, ja, um weiter zu gehen, dürfen wir behaupten, dass der einzelne, einsame, stille Beobachter und Naturfreund mit sich selbst nicht immer einig bleibt, und einen Tag um den andern klärer oder dunkler sich zu dem problematischen Gegenstande verhält, je nachdem sich die Geisteskraft reiner und vollkommner dabei hervorthun kann.

Ich hatte, um hier mich durch ein Gleichniss zu erklären, vor einiger Zeit Interesse genommen an Manuscripten

des fünfzehnten Jahrhunderts, durchaus in Abbreviaturen verfasst. Ob nun gleich eine solche Entzifferung niemals mein Geschäft gewesen, so ging ich doch aufgeregt, mit Leidenschaft an die Sache, und las zu meiner Verwunderung unbekannte Schriftzüge frisch weg, die mir hätten lange räthselhaft bleiben sollen. Aber diese Zufriedenheit dauerte nicht fort: denn als ich nach einiger Zeit das unterbrochene Geschäft wieder aufnahm, bemerkte ich erst, dass ich irrthümlich eine Arbeit auf dem gewöhnlichen Gang der Aufmerksamkeit zu vollenden strebte, die mit Geist und Liebe, mit Licht und Freiheit begonnen war, und dass im Stillen nur darauf zu hoffen sey, wie jene glücklichen Eingebungen des Augenblicks sich wieder erneuern möchten.

Finden wir solchen Unterschied bei Betrachtung alter Pergamente, deren Züge doch entschieden fixirt vor uns daliegen, wie sehr muss die Schwierigkeit sich steigern, wenn wir der Natur etwas abzugewinnen gedenken, welche, ewig beweglich, das Leben, das sie verleiht, nicht erkannt wissen will. Bald zieht sie in Abbreviaturen zusammen was in klarer Entwicklung gar wohl fasslich gewesen wäre, bald macht sie, durch reihenhafte Aufzählung weitläufiger Kurrentschrift, unerträgliche lange Weile; sie offenbart was sie verbarg, und verbirgt, was sie eben jetzt offenbarte. Und wer darf sich einer so liebevollen Schärfe, einer so bescheidenen Kühnheit rühmen, dass sie ihm gern an jeder Stelle, in jedem Augenblick zu Willen wäre?

Gelangt nun aber ein solches, aller exoterischen Behandlung durchaus widerstrebendes Problem in die bewegte,

ohnehin mit sich selbst beschäftigte Welt; geschehe diess auf eine methodisch-bescheidene oder geistreich-kühne Weise, so erfährt das Mitgetheilte gar oft eine kalte, vielleicht widerwärtige Aufnahme, und man sieht ein so zartes, geistiges Wesen gar nicht an seinem Platze. Macht aber auch ein neuer, vielleicht erneuerter, einfacher, edler Gedanke einigen Eindruck, so wird er doch niemals rein, wie es zu wünschen wäre, fortgeführt und entwickelt. Erfinder und Theilnehmer, Lehrer und Schüler, Schüler unter einander, die Gegner gar nicht gerechnet, widerstreiten, verwirren, entfernen sich in vielspältiger Behandlung immer mehr und mehr, und zwar diess alles desswegen, weil jeder Einzelne sich das Ganze wieder kopf- und sinnrecht machen will, und es schmeichelhafter ist, irrend Original zu seyn, als die Wahrheit anerkennend, sich einer höhern Art und Weise unterzuordnen.

Wer nun, ein langes Leben hindurch, diesen Welt- und Wissensgang, so wie in der Geschichte also auch um sich her, bis auf den heutigen Tag beobachtet hat, ein solcher kennt genau jene Hindernisse, weiss wie und warum eine tiefe Wahrheit so schwer zu entwickeln und zu verbreiten ist; daher mag ihm wohl zu verzeihen seyn, wenn er sich nicht abermals in einen Wust von Widerwärtigkeiten hinein zu wagen Lust fühlt.

Desswegen ich denn auch nur kürzlich meine vieljährig gehegte Ueberzeugung wiederhole: dass das Oberhaupt des Säugethiers aus sechs Wirbelknochen abzuleiten sey. Drei gelten für das Hinterhaupt, als den Schatz des Gehirns einschliessend, und die zarten Lebensenden, fein verzweigt,

in und über das Ganze und zugleich nach aussen hin versendend; drei hinwieder bilden das Vorderhaupt, gegen die Aussenwelt sich aufschliessend, sie aufnehmend, ergreifend, erfassend.

Jene drei ersten sind anerkannt:

das Hinterhauptbein,

das hinterere Keilbein, und

das vordere Keilbein;

die drei letzten aber noch anzuerkennen:

das Gaumbein,

die obere Kinnlade, und

der Zwischenknochen.

Erfreut sich einer der vorzüglichen Männer, die sich bisher schon eifrig mit diesem Gegenstande befassten, der aufgestellten Ansicht auch nur problemsweise und wendet ein paar Figuren daran, um mit wenigen Zahlen und Zeichen jeden auszumittelnden wechselseitigen Bezug und geheimes Verhältniss übersehbar zu machen, so erhielte die ohnehin nicht mehr abzuwendende Publicität sogleich eine entschiedene Richtung und wir wagten vielleicht auch noch einiges auszusprechen über die Art und Weise, solche Naturgeheimnisse zu beschauen und zu behandeln, um sie zu-

letzt, vielleicht allgemein fasslich, auf praktische Resultate hinzuleiten, wodurch denn Werth und Würde eines Gedankens doch endlich erst im Allgemeinen geschätzt und anerkannt werden kann, wie denn noch manche Mittheilung dieser Art für folgende Hefte bewahrt bleiben möge *).

---

*) Anmerkung der Redaction.

Zur Geschichte jener Entdeckung gehört noch Herrn v. Goethe's Mittheilung in der Schrift zur Naturwissenschaft überhaupt, besonders zur Morphologie, II. B., I. H., p. 50, die wir hier wörtlich abdrucken lassen:

v. Goethe sagt: »Eben so war es mit dem Begriff, dass der Schädel aus Wirbelknochen bestehe. Die drei hintersten erkannte ich bald, aber erst im Jahr 1791, als ich, aus dem Sande des dünenhaften Juden-Kirchhofs zu Venedig, einen zerschlagenen Schöpfenkopf aufhob, gewahrt ich augenblicklich, dass die Gesichtsknochen gleichfalls aus Wirbeln abzuleiten seien, indem ich den Uebergang vom ersten Flügelbein zum Siebbein und den Muscheln ganz deutlich sah; da hatte ich denn das Ganze im Allgemeinsten beisammen. So viel möge diesmal das früher Geleistete aufzuklären hinreichen.«

Da Deutschen und Franzosen seit dem Anfang des Jahrhunderts, sich die Priorität jener Entdeckung streitig machen, ist es interressant zu vernehmen, dass Goethe schon vor dem Jahre 1791 diese Entdeckung gemacht hat.

# BESCHREIBUNG

EINER

NEUEN ART DER GATTUNG

# PTERODACTYLUS *Cuv.*

# ORNITHOCEPHALUS *Sömmer.*

VON

GEORG GRAFEN ZU MÜNSTER, M. D. A. D.

---

Mit 1 Steindrucktafel.

Nachdem ich mir seit zehn Jahren vergebens alle mögliche Mühe gegeben hatte, fossile Knochenreste eines *Ornithocephalus* aufzufinden, und zu diesem Ende nicht nur alle mir bekannt gewordenen Sammlungen von Versteinerungen im Solenhofer Schiefer durchsucht; sondern auch die vielen Schieferbrüche von Kehleim, Eichstädt, Solenhofen nnd Monheim fast jährlich besucht hatte, war ich endlich in diesem Frühjahre so glücklich, in der Sammlung des Königlichen Landgerichts-Arztes, Dr. Schnitzlein zu Monheim, dem ich bereits einen deutlichen Vogelkopf auf Solenhofer Schiefer verdanke, das Gerippe einer neuen Art jener Gattung zu entdecken.

Die unebene, sehr rauhe Steinplatte, auf welcher sich diese Knochenreste befinden, war nicht lange vorher am Meulenhard bei Daiting im Landgerichte Monheim, in dem nämlichen Steinbruche und in der nämlichen obern Schichte desselben gebrochen worden, in welcher der bekannte *Crocodilus priscus Sömm.* vor fünfzehn Jahren zu Tage gefördert worden war. Von dem Gerippe waren nur die Wirbelsäule, das rechte Schulterblatt, einige Rippen und ein Theil des rechten Schenkelbeins und des Oberarmknochens sichtbar.

Die darauf und darneben gelegenen Steinplatten, auf welchen der Schädel und die Fuss- und Handknochen be-

findlich waren, sind leider aus Unkunde der Steinbrecher verloren gegangen.

Herr Dr. Schnitzlein hatte die Gefälligkeit, mir diese Platte zu überlassen, auf welcher ich anfänglich einen *Pterodactylus longirostris* zu entdecken glaubte.

Ich eilte die übrigen Knochen von der deckenden Steinmasse zu befreien; allein diese war so hart und fest, dass die Entfernung derselben nur mit Meissel und Hammer möglich war, und sich trotz der grössten Behutsamkeit nicht ganz ohne Beschädigung der sehr spröden Knochen bewerkstelligen liess. Es sind jedoch die von mir entblössten Theile weit weniger beschädigt als die vorher sichtbaren Knochenreste, und ich hatte die Freude, in den nun frei liegenden Knochen das Gerippe einer neuen Art von *Pterodactylus* zu entdecken.

Die Steinplatte besteht nicht aus dem gewöhnlichen Kalkmergelschiefer, wie die lithographischen Steine, sondern sie hat das Aeussere eines sehr dichten, sandigen Kalksteins. Es scheint, als ob der in der Tiefe sehr weiche Kalkstein, in der Höhe auf dem Wege war, in Dolomit überzugehen. Ich habe wenigstens sehr häufig den Jurakalk an der Grenze des Dolomits von dieser harten, sandig scheinenden, Beschaffenheit gefunden, und bin daher überzeugt, dass sich bei einer chemischen Analyse dieses Steines sehr viel kohlensaure Bittererde zeigen würde, von welcher im lithographischen Stein von Solenhofen bekanntlich kaum 1/4 pCt. befindlich ist.

Der etwas ins graue fallende, gelbliche Stein hat da, wo die Knochen liegen, durch viele eng zusammenstehende, schwarzgraue, dendritenartige Punkte, ein schmutziges An-

sehen. Auf der untern Seite der Platte zeigen sich einige Fischschuppen.

Die Knochen haben von Aussen eine so hohe rohtbraune Farbe, wie sie mir noch bei keinem andern fossilen Knochen vorgekommen ist; die nämliche Farbe zeigt sich auf dem Stein im Eindruck der Knochen. An der Stelle, wo etwas vom Knochen abgebrochen ist, hat diese die frische Knochenfarbe. Der linke Oberarmknochen sieht sogar fast durchscheinend aus.

Die Knochen des auf dem Bauche liegenden Thieres erscheinen im allgemeinen in ihrer natürlichen Lage gegen einander.

Der obere Theil des Schädels fehlt leider, und ist in der zunächst aufliegenden Platte zurückgeblieben, wie aus dem Eindruck eines kleinen Theils desselben zu schliessen ist; dagegen sind beide Unterkiefer mit ihren Zähnen vorhanden.

Der rechte Unterkiefer, welcher sich von der äussern Seite zeigt, ist ganz vorhanden. Seine Länge beträgt 3'' 5''' Pariser Maas; die Breite am hintern Ende kaum 3 Linien, in der Mitte 2 und am Ende 1 Linie. Obgleich die Unterkiefer hinsichtlich ihrer grossen Länge denen des *Pterodactylus longirostris* ähnlich sind; so ist doch das Verhältniss der Breite des vordern zum hintern Theil ein sehr wesentliches Unterscheidungsmerkmal, so dass unsere Art in dieser Hinsicht Aehnlichkeit mit dem Unterkiefer einer Eidechse oder eines *Ichthyosaurus* erhält. Auffallend ist das plötzliche Schmälerwerden des Unterkiefers, der dadurch einen Zoll vom vordern Ende einen förmlichen Absatz bildet.

Vom linken Unterkiefer ist nur ein Theil der inneren Seite mit mehreren Zähnen sichtbar; am hintern Ende fehlt

der Kieferknochen grösstentheils, und man sieht nur den rothen Abdruck desselben.

Die Zähne in beiden Unterkieferhälften sind zwar zum Theil beschädigt, und entweder in der Länge oder in der Queere durchgebrochen, doch einige finden sich noch vollständig erhalten.

Im rechten Unterkiefer sind noch 16 Zähne deutlich zu erkennen, welche sämmtlich einfach, konisch, etwas gebogen und zusammengedrückt, jedoch ganz glatt und ohne Schneide an den Seiten sind.

In der Grösse findet eben so wenig Verschiedenheit statt wie bei dem *Ichthyosaurus*, und nur die hintern haben eine etwas geringere Grösse.

Die grössten sind 2 Linien lang und an der Basis eine Linie breit. Uebrigens zeigen sie mehrere Eigenheiten der Krokodilzähne. Sie sitzen nämlich wie diese in förmlichen Alveolen des Unterkiefers, sind hohl wie sie, und in der Höhlung befinden sich die jungen Ersatzzähne.

Diese nämliche Eigenheit habe ich auch bei dem *Plesiosaurus* im Muschelkalk gefunden, von welchem Cuvier einige Zähne bei dem Saurien de Luneville hat abbilden lassen.

Von dem, gegen den Kopf sehr zurückgebogenen, Hals sind nur drei, zum Theil zerspaltene, Wirbel zu erkennen.

Die Form dieser Halswirbel ist übrigens sehr verschieden von denen der bisher bekannt gewordenen beiden Arten, und nähert sich mehr den Halswirbeln des *Monitors.*

Die Dicke derselben ist der ansehnlichen Grösse des Kopfes angemessen; sie sind wie bei den andern Arten dieser Gat-

tung die grössten und stärksten Knochen der ganzen Wirbelsäule, obgleich bei weitem kürzer als an dem weit kleineren Exemplar des bekannten *Pterodactylus longirostris*, dessen längster Halswirbel 8''' Länge hat, während er hier nur 4 1/2''' in seiner Mitte lang ist.

Von den unverrückt gebliebenen Wirbelbeinen des Rükkens und der Lenden lassen sich neunzehn unterscheiden (Tab. VI. Fig. XXVII.). Sie bilden zusammen einen Bogen nach der rechten Seite.

Wenn gleich nicht genau zu bestimmen ist, wie viel von den Wirbeln Rippen hatten, so erkennt man doch an der linken Seite 12 Wirbel, mit welchen die Rippen noch beinahe zusammenhängen, und die folgenden scheinen gleichfalls mit Rippen versehen gewesen zu seyn.

Die ansehnlichen Querfortsätze der Wirbel sind fast bei allen neunzehn deutlich zu erkennen, obgleich die meisten Wirbelringe durchbrochen sind; fünf derselben zeigen auch noch ihre breiten, stumpfen Dornfortsätze.

Die Länge der Wirbelsäule, vom ersten Rippenwirbel zum neunzehnten Wirbel, beträgt 3 1/2''.

Nur die 4. ersten Rippen (2 — 5.) sind so breit wie die Queerfortsätze der Wirbel, die folgende Rippe ist nur halb so breit, und alle übrigen erscheinen so zart und grätenförmig wie bei den beiden andern Arten dieser Gattung.

Das kleine Schwänzchen steht ausser allem Verhältniss mit den übrigen Theilen des Thieres; es ist noch kleiner als bei *Pterodactylus longirostris*, nur 6''' lang und am dicken Ende eine Linie breit. Nur zwei seiner Wirbel finden sich vollkommen erhalten; die übrigen werden durch

das linke Schienbein bedeckt, so dass wahrscheinlich deren 11 bis 12 vorhanden seyn mögen.

Das rechte Schulterblatt (16.) ist zerbrochen, aber noch als flacher, schmaler und langer Knochen kenntlich; das linke (16.) aber liegt unter dem Oberarm verborgen, so dass man nur dessen Rand bemerken kann.

Das rechte Schulterblatt (17.) ist deutlich zu erkennen, und das Brustbein (xxviii.) von ausgezeichneter Grösse. Es ist zwar nur der Abdruck seiner äussern Fläche vorhanden. An dieser aber erkennt man, dass es eine flache, rhomboidalische Ausbreitung bildete.

Auch die Beckenknochen sind zum Theil sehr kenntlich und charakteristisch.

Man sieht rechts und links die beiden schmalen und zugespitzten Hüftbeine (18. 18.), unten die beiden Sitzbeine, (20. 20.), rechts die beiden Schaambeine (19. 19.).

Beide Oberschenkelknochen (48. 48.) befinden sich in ihrer natürlichen Lage. Das linke ist ein wenig gebogen, und nur gegen das Knie hin etwas beschädigt. Das rechte hat einen grossen Theil seiner äussern Knochenrinde und den an das Becken stossenden Theil verloren.

Von der Kniescheibe ist nichts zu erkennen.

Vom linken Schienbein (49.) ist nur ein kleines Stück vorhanden, da hier die Fortsetzung des Steines fehlt.

Das rechte dagegen (49.) ist noch grösstentheils erhalten, und nur ohngefähr der dritte Theil der äussern Rinde ist abgesprungen.

Gegen das Knie zu zeigt sich sehr deutlich das sehr dünne Wadenbein, (50.), welches gegen die halbe Länge des Schienbeins von diesem bedeckt wird.

Von den rechten Fusswurzelknochen (51.) zeigen sich deutliche Ueberreste, so wie auch ein kleiner Theil der Mittelfussknochen vorhanden ist.

Der, in der Mitte über 4 Linien breite, linke Oberarmknochen (21.) schliesst sich fast an die Wirbelsäule an; ein grosser Theil des Knochens ist aber bei dem Spalten der Steinplatte abgesprungen.

Der rechte (21.) ist vollständiger; es fehlt jedoch auch die äussere Rinde des Knochens und der, gegen das Schulterblatt sehr flach werdende, breite Theil desselben. Von dem untern Gelenkkopf ist nahe am Unterkiefer noch ein kleines Stück sichtbar.

Diese Oberarmbeine sind unter allen Knochen des Gerippes die stärksten.

Vom linken Ellenbogenknochen (22.) und von der Speiche (23.) findet sich nur der Abdruck und einige Knochensplitter der obern Hälfte.

Der rechte Ellenbogenknochen nebst der sehr deutlichen Speiche liegen oberhalb des Unterkiefers. Obgleich das letzte Ende derselben gegen die Handwurzelknochen fehlt, so ist der vorhandene Theil doch 3 Zoll 3 Linien lang, und scheint noch mehrerer Linien länger gewesen zu sein.

Ueber diesen liegt das Bruchstück eines sehr dünnen Knochens (47.), der unbezweifelt zu der gegliederten Flugstange des vierten Fingers gehört hat; wahrscheinlich zum dritten oder vierten Gliede.

Bei der Ausmessung und Vergleichung dieses Gerippes mit dem ihm ähnlichen des *Pterodactylus longirostris* zeigen sich folgende Resultate:

| | Pterodactylus longirostris. Pariser Zoll. | Pterodactylus longirostris. Pariser Linien. | Pterodactylus medius. Pariser Zoll. | Pterodactylus medius. Pariser Linien. |
|---|---|---|---|---|
| Länge des Unterkiefers . . . . . . . . | 3 | 4 | 3 | 5 |
| Breite desselben in der Mitte . . . . . . | — | 1 | — | 2 |
| Länge der grössten Zähne . . . . . . . | — | $1^1/_4$ | — | 2 |
| Breite derselben an der Wurzel . . . . | — | $^1/_2$ | — | 1 |
| Länge des Halses . . . . . . . . . . . | 3 | — | 1 | 8 |
| Länge der grössten Halswirbel . . . . . | — | 8 | — | $4^1/_2$ |
| Vom ersten Wirbelbeine des Rückens bis zum ersten Schwanzwirbel . . . . . | 2 | — | 3 | 6 |
| Länge des Schwanzes . . . . . . . . . | — | 8 | — | 6 |
| Länge des Oberschenkels . . . . . . . . | 1 | 4 | 2 | — |
| Länge des Schienbeins . . . . . . . . . | 1 | 9 | 2 | 11 |
| Länge des Oberarmknochens . . . . . | 1 | 1 | 1 | 10 |

Die Verschiedenheit der Verhältnisse der einzelnen Theile zu einander sind so bedeutend und so wesentlich, dass man keinen Anstand nehmen kann, das neu gefundene Exemplar für eine eigne, von den bisher genauer gekannten zwei Exemplaren ganz verschiedene, Art zu bestimmen.

Da sie hinsichtlich ihrer Grösse zwischen einer grössern Art, welche Herr Professor Goldfuss besitzt, und den beiden kleinern in der Mitte steht; so habe ich sie mit dem Namen: *Pterodactylus medius* bezeichnet.

Die vorzüglichsten Unterscheidungszeichen der neuen Art von dem *Pterodactylus longirostris* sind:

1. Die weit grössere Breite des Unterkiefers im Verhältniss zu dessen Länge.
2. Das plötzliche Schmälerwerden desselben am vordern Ende, während er bei dem *Pt. longirostris* breiter wird.

3. Die grössere Länge und Stärke der Zähne, im Verhältnisse zum Unterkiefer.
4. Der viel kürzere Hals, und die ganz anders gestalteten Halswirbel.
5. Die grössere Länge des Rückgraths im Verhältnisse zum fast gleich langen Unterkiefer.
6. Die grössere Breite und Stärke der 4 bis 5 ersten Rippen gegen die folgenden.
7. Das kleinere Schwänzchen.
8. Die ausserordentliche Grösse des Brustbeins.
9. Die verhältnissmässig grössere Länge des Schienbeins zum Oberschenkel.
10. Das ganz verschiedene Verhältniss fast aller Gliedmassen zum Unterkiefer.
11. Das Vorhandensein des Wadenbeins und der Speiche, von welchen bei den andern beiden Arten (nach Sömmering und Cuvier) keine Spur sichtbar ist.

Demnach werden also unbezweifelt 3 sehr verschiedene Arten dieser Gattung in der Vorwelt gelebt haben, eine langschnautzige *(Pterodactylus longirostris)*, eine kurzschnautzige *(Pt. brevirostris)*, und die von uns beschriebene *(Pterdactylus medius)*.

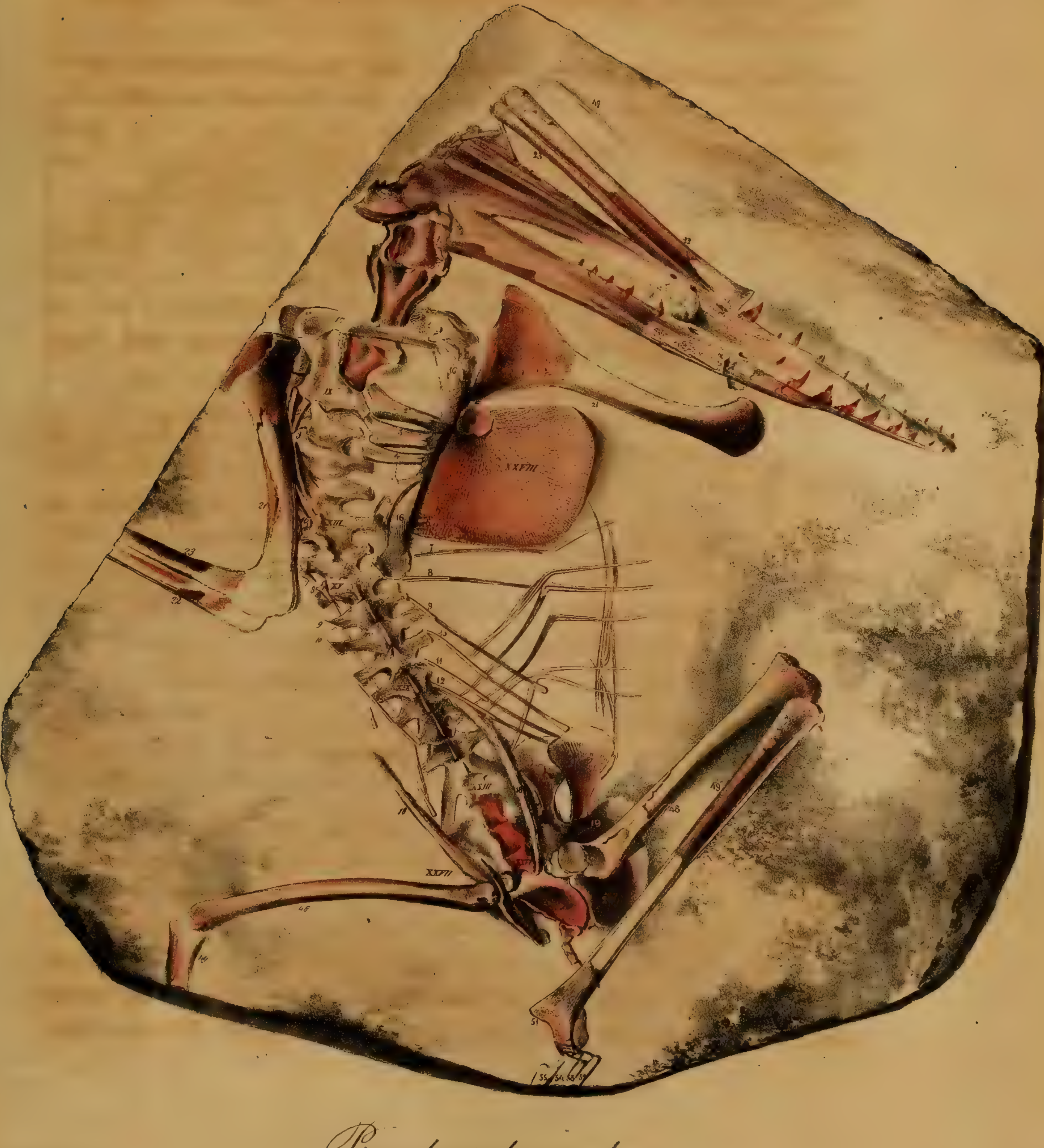
Die zuerst von Sömmering in den Verhandlungen der Münchener Akademie bekannt gemachten Reste einer grössern Art aus der Karlsruher Sammlung, welche Cuvier *Pterodactylus grandis* genannt hat, und die von Spix in den nämlichen Verhandlungen beschriebenen Knochentheile, die ohne Zweifel auch einem *Pterodactylus* gehört haben, scheinen von *P. longirostris* nicht specifisch sondern nur nach

der, vom Alter des Individuums abhängigen, Grösse verschieden zu sein.

Sie sind sämmtlich in den, an Versteinerungen eigenthümlicher organischer Ueberreste der Vorwelt so reichen, Kalkschiefer Schichten von Solenhofen, Eichstädt, Kelheim und Monheim gefunden worden, aus welchen mir bis jetzt schon 169 Arten von *Petrefacten* bekannt wurden.

Von diesen, wie von allen übrigen bekannten Geschöpfen der Vorwelt, scheinen die *Pterodactylen* die sonderbarsten gewesen zu seyn. Cuvier, in seinen Recherches sur les ossemens fossiles Tom. V., 2.de Partie, p. 379 et 380, sagt mit vollem Rechte folgendes hierüber:

«Ces sont incontestablement de tous les êtres, dont ce livre nous révèle l'ancienne existence, les plus extraordinaires, et ceux qui, si on les voyait vivans, paroîtroient les plus étrangers à toute la nature actuelle."



A. Henry ad nat. in lap. del:

*Pterodactylus medius* Münster.

Lith. Henry & Cohen Bonnae

# BEITRÄGE
ZUR
# KENNTNISS VERSCHIEDENER REPTILIEN DER VORWELT

VON

Dr. GOLDFUSS
Adiunct und Secretair der Akademie.

---

Mit 7 Steindrucktafeln.

## I.

# Reptilien aus dem lithographischen Schiefer.

## *A. Pterodactylus crassirostris* nobis Tab VII — X.

Der Naturforscher, welcher gewohnt ist die mannigfaltigen Gestalten jeder Thierklasse nur innerhalb bestimmter Gränzen modificirt zu sehen, fand sich durch die wunderbare Bildung eines vorweltlichen Thieres überrascht, welches jene Grenzlinie überschreitend, die Eigenthümlichkeiten mehrerer Klassen in sich vereinigte. Collini *) hatte bei der ersten Beschreibung dieser Ueberreste die Schwierigkeit gefühlt, diess Thier einer bestimmten Thierklasse beizuzählen. Indem er die Eigenthümlichkeiten eines Reptils vorherrschend fand über die eines Vogels oder einer Fledermaus, begnügte er sich im Allgemeinen, dasselbe als einen unbekannten Meeresbewohner anzusprechen. Während es Blumenbach **) dennoch den Wasservögeln beizählte, suchte Sömmering ***) die Charaktere einer Fledermaus hervorzuheben; Cuvier †) aber und Oken ††) waren bemüht, die Wesenheit eines Reptils im Knochenbaue nachzuweisen. Welcher Autorität

---

*) *Acta academ. Theodoro-Palatinae.* V. pag. 58. tab. V.

**) Handbuch der Naturgeschichte. 7. Ausgabe. S. 723.

***) Denkschrift. der Akademie zu München 1811. 1812.

†) *Ossem. fossiles.* V. 2. p. 358.

††) *Isis.* 1819. S. 1787.

man aber auch zu folgen geneigt sein mag, immer erscheint das Bild dieses Thieres mehr als ein Gemälde, welches die fessellose Phantasie eines chinesichen Künstlers hervorbrachte, und weniger als Darstellung eines wirklich vorhandenen Naturproductes. Die Umrisse des Kopfes, die geräumige Brust, die aufrechte, sitzende Stellung, und die langen Flügel verkünden allerdings einen Vogel; wo aber findet sich ein solcher in der lebenden Natur mit spitzigen Zähnen und Krallen an den Flügeln? Noch wunderbarer und abweichender erscheint die Gestalt, wenn man sie mit den gewohnten Formen lebender Reptilien in Einklang bringen will.

Hat man das Gebiss vor Augen, und untersucht man den Bau des Schädels genauer, so tritt allerdings die Gestaltung eines Krokodils hervor. Denke man sich aber ein Krokodil aufrecht sitzend auf den schwachen Füssen eines Eichhörnchens, mit den langen Vorderarmen eines Vogels und mit einem Ohr-Finger, der zu einen Schwingflügel verlängert ist; so tritt das fabelhafte Bild des geflügelten Drachen an wunderbarer Zusammenstellung weit hinter dieses geflügelte Krokodil zurück.

So wird man endlich gleichsam nothgedrungen zu den Säugthieren hingewiesen, in deren Kreise die Fledermäuse ebenfalls mit Fingerschwingen, mit Krallen, kleinen und dünnen Schwänzen, schwachen Hinterfüssen und spitzigen Zähnen versehen sind.

Vermöge seines Baues konnte unser wunderbares Thier, wie die Fledermäuse, mit Hülfe einer ausgespannten Flughaut in der Luft schweben, an steilen Wänden emporklettern, und sich an Felsen oder Bäumen anklammern; aber eben so mühsam wie jene musste es sich auf ebener Erde fortschleppen.

Der Zweck seines Fluges war ohne Zweifel ebenfalls der Insektenfang, und der Zahnbau widerspricht der Annahme

nicht, dass es sich von Insecten, vielleicht von jenen grossen Libellen ernährte, deren Ueberreste ebenfalls im lithographischen Schiefer vorkommen.

Die Natur scheint diese sonderbaren Geschöpfe auch nur in geringer Zahl hervorgebracht, und ihnen einen beschränkten Wohnort angewiesen zu haben. Zwar hat Sömmering*) diese Gattung bereits durch zwei, in Deutschland entdeckte, schon hinsichtlich der Grösse sehr abweichende Arten bereichert, und der verehrte Verfasser der zunächst vorgehenden Abhandlung durch eine vierte Art unsere Kenntniss vermehrt. Alle beschriebene Arten aber fanden sich bis jetzt nur als einzelne Individuen im lithographischen Schiefer der Juraformation der Umgegend von Eichstädt, und zwar mehr oder weniger beschädigt, so dass wesentliche Theile des Skeletes unbestimmt und räthselhaft bleiben. Neuerlichst verkündigte indess auch Buckland **) die Entdeckung einer neuen Art im blauen Lias zu Lyme Regis, und der zuvorkommenden Güte dieses hochgeehrten Naturforschers verdanke ich einen Abdruck seiner Abhandlung, welcher mich im Augenblicke des Abdruckes der meinigen in den Stand setzt, jene Knochenreste mit in Betrachtung zu ziehen. ***) Leider fehlt aber auch dieser neuen Art, welche wegen ihrer langen Klauen *Pterodactylus macronyx* genannt wurde, ein sehr wichtiger Theil des Körpers, nämlich der Schädel.

Daher war ich in einem hohen Grade erfreut, als ich im verflossenen Herbste eine Platte des Solenhofer lithographischen Steins erhielt, bei deren glücklichen Spaltung die meisten Theile eines Gerippes sichtbar wurden,

---

*) Denkschrift. der Münchener Akademie. 1816. 1817.

**) *Procedings of the Geolog. Soc.* 1828. 1829. p. 96.

***) *Geological Transact.* III. *second Ser.* pag. 217. Tab. 27.

welches sich sogleich als eine noch unbeschriebene Art der Gattung *Pterodactylus* zu erkennen gab.

Beide Hälften dieser Platte, welche ich den, in Heidelberg versammelten Naturforschern vorzuzeigen die Ehre hatte, lege ich hier in getreuer Nachbildung ihrer natürlichen Grösse vor. Auf der rechten Hälfte (Tab. VIII. A.), finden sich der Schädel und die meisten übrigen Knochen; auf der linken (Tab. VII. B.), erkennt man die Abdrücke jener Theile, mehrere einzelne Knochen, und die Ergänzung solcher, welche bei der Trennung der Platten zerspaltet worden waren. Die Gränzen dieser Knochen waren indess nur undeutlich zu erkennen, und mehrere derselben, so wie die wichtigsten Theile des Schädels, lagen noch in der Kalkmasse verborgen. Durch sorgfältiges und höchst mühevolles Nachgraben mit dem Grabstichel gelang es mir indess, alle verborgenen Theile der Extremitäten aufzufinden, und die Knochen des Schädels zu enthüllen. Ueberdiess wurden auf der Rückseite der erstern Platte die linke Seite des Kopfes und der ersten Halswirbel aufgedeckt, und nach Wegnahme einer sechs Linien dicken Steinlage auch die Mittelhandknochen der linken Hand gefunden. Diese Theile sind auf Tab. IX. Fig. C. dargestellt. *)

Eine Zusammenstellung dieser, auf beiden Steinplatten liegenden Knochenstücke enthält die letztere Tafel (Tab. IX. Fig. 1. 2.), wobei die fehlenden untern Extremitäten und Beckentheile theils nach den Verhältnissen des *Pterodactylus*

*) Der Abkürzung wegen werden wir die Abbildung der rechten Platte (Tab. VIII.) mit dem Buchstaben *A*, die der linken (Tab. VII.) mit *B*, und die Darstellung der auf der Rückseite der erstern ausgegrabenen Theile (Tab. IX.) mit *C* bezeichnen. Für alle Knochen der linken Seite sind die Lettern und Ziffern cursiv, und der vertiefte Abdruck, welchen die Knochen auf der Gegenplatte zurückliessen, wurde durch (′) angedeutet.

*medius*, theils nach denen des *Pt. longirostris* ergänzt wurden. Um aber die Verhältnisse anschaulich zu machen, welche sich bei der Vergleichung aller Arten dieser Gattung ergeben, habe ich es für nützlich erachtet, auch die Bilder des *Pt. longirostris* und *brevirostris* beizufügen, letzteres nach Sömmerings und Okens Zeichnungen copirt, ersteres nach einem Gipsabguss entworfen, welchen ich dem Wohlwollen des Herrn von Sömmering verdanke. Alle bezeichnenden Nummern beziehen sich nicht nur gleichförmig auf diese vier Tafeln, sondern auch auf die Abhandlung und Zeichnung meines verehrlichen Vorgängers.

Wirft man einen Blick auf die allgemeinen Umrisse des Schädels, so ergibt sich auf den ersten Blick eine auffallende Aehnlichkeit mit der Form eines Vogelkopfes. Man bemerkt ein grosses, langes Nasenloch am verlängerten Vorderkopfe, hinter diesem eine weite, dreieckige Höhlung, und endlich die weit nach hinten liegende, geräumige Augenhöhle, welche sich als solche noch durch den Augenring zu erkennen gibt. Der grosse Quadratknochen macht sich sogleich bemerklich, und das Jochbein scheint bis zum Kiefergelenke hinzureichen. Versucht man indess diese Aehnlichkeit auch in der Begränzung der einzelnen Knochen zu verfolgen, so verschwindet sie auf eine überraschende Weise, und es tritt dagegen die Structur eines Eidechsenschädels mit den verschmolzenen Eigenthümlichkeiten des Monitors und des Krokodils hervor.

Wir beginnen mit der Betrachtung der Zähne. Diese sind in beiden Kinnladen gleichförmig gebildet, kegelförmig, spitzig, und etwas nach hinterwärts gebogen, von den Seiten ein wenig zusammengedrückt, ohne jedoch eine scharfe Kante zu bilden, glatt, ohne Einschnürungen, Streifen und Furchen, und sehr stark glasirt. Sie haben demnach mit denen des

Monitors die vollkommenste Aehnlichkeit, sind aber nicht, wie bei diesem, mit der innern Fläche des Kiefers verwachsen, sondern in Zahnhöhlen eingekeilt. Diese hat schon Herr Graf Münster an dem *Pterodactylus intermedius* bemerkt; um aber hierüber auch bei meinem Exemplare Gewissheit zu erlangen, entfernte ich die Knochensubstanz des Unterkiefers über dem zweiten Zahn der linken Seite (C. α.), und fand ebenfalls eine tiefe Zahnhöhle, in welcher die noch glasirte Zahnwurzel eingekeilt lag.

Im Oberkiefer finden sich 11 Zähne an jeder Seite, nämlich 8 grössere, und 3 kleinere Nebenzähne. Die zwei grössern vordersten an jeder Seite könnte man ihrer Stellung nach als Schneidezähne betrachten; der hintere derselben ist der längste. Sie stehen gedrängt neben einander, jedoch so, dass ein Nebenzahn, der um ein Viertheil kürzer ist, zwischen ihnen an jeder Seite noch Raum findet. Die folgenden Zähne sind von diesen Schneidezähnen durch eine weite Lücke getrennt, und stehen weit von einander entfernt, wobei man bemerkt, dass sie paarweise etwas näher gerückt sind. Der dritte Zahn hat die Länge des äussersten Schneidezahns, und der vierte ist der längste der ganzen Reihe. Die übrigen nehmen stufenweise an Länge und Dicke ab, so dass der letzte, welcher unter der mittlern Schädelhöhlung seine Stelle hat, nur ein Fünftheil der Länge des vierten besitzt. Hinter dem vierten und fünften liegen ebenfalls kleine Nebenzähnchen.

Die Zähne des Unterkiefers sind kleiner und minder zahlreich. Die Vorderzähne fehlen gänzlich, wie man an der ganz von Steinmasse entblössten, linken Kieferhälfte (C.) wahrnehmen kann. Das Aufliegen einer Klaue (45.) verhinderte das Ausgraben der Kieferspitze an der rechten Seite, so dass also hier das vorderste, zahnlose Stück noch verdeckt liegt. Der erste Zahn, dem dritten des Oberkiefers entspre-

chend, ist der längste der ganzen Reihe; die vier folgenden scheinen ebenfalls stufenweise an Grösse abzunehmen. Doch lässt sich hierüber nicht mit völliger Gewissheit entscheiden, da sie auf der rechten Schädelseite (A.) abgebrochen sind, und an der linken (C.) nicht entblösst werden konnten. Der hinterste ist indess sehr klein. Nebenzähne sind im Unterkiefer nicht vorhanden, und die ganze Anzahl der Zähne beträgt demnach in beiden Kiefern : $\frac{11 : 11 = 22.}{5 : 5 = 10.}$

Vergleicht man das Gebiss dieses Thieres mit dem der übrigen Arten, so findet man eine Uebereinstimmung der Zahnform, aber eine merkliche Verschiedenheit in der Zahl und Stellung. *Pterodactylus medius* hat 16 Zähne an jeder Seite des Unterkiefers. Ihre Reihe nimmt ganz vorn ihren Anfang, und erstreckt sich bis auf das letzte Fünftheil der ganzen Kieferlänge, wobei die Zähne fast gleichförmige und geringe Lücken zwischen sich lassen, und an Länge nach hinten zunehmen. Bei dem *Pterodactylus longirostris* dagegen nehmen die Zähne nur das vordere Drittheil der Kinnladen ein, sind im Verhältniss kurz, gleich lang, gleichförmig und in geringen Zwischenräumen von einander abstehend. Ihre Zahl beträgt:
$\frac{11 : 11 = 22}{17 : 17 = 34}$

Die Zähne des *Pterodactylus brevirostris* sind zu klein, als dass ihre Anzahl mit Zuverlässigkeit hätte bestimmt werden können. Sömmering bemerkte indess folgende:
$\frac{5 : 5 = 10}{8 : 8 = 16}$

Wenn ein, ebenfalls zu *Lyme Regis* gefundenes Bruchstück eines Unterkiefers dem *Pterodactylus macronix* angehört *), so war dessen Gebiss durch zahlreiche, kurze, flach-

*) *Geolog. Transact.* a. a. O. Fig. 3.

gedrückte und zweischneidige Zähne von allen andern Arten unterschieden.

Die Zahnreihe bezeichnet die Ausdehnung des Oberkiefers (a. *a*.), und man findet denselben bei *Pt. crassirostris* auch unfern des letzten Zahnes durch eine, in schiefer Richtung von oben nach hinten und unten fortlaufende, Trennung von dem anstossenden Knochen gesondert. Die Grenze gegen den Zwischenkiefer wäre hinter den zwei Vorderzähnen zu suchen; auch bemerkt man daselbst am Zahnrand einen kleinen Ausschnitt, findet indess keine weitere Grenzlinie.

Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass die vordern, grossen, länglich-eyförmigen Höhlen (*Γ*) als Nasenlöcher zu betrachten sind. Sie werden an ihrem untern und hintern Rande vom Kieferknochen begrenzt, indem dieser hinter ihnen einen schief nach aufwärts steigenden Fortsatz absendet, der sie von der zweiten grossen Höhle (*Δ*) scheidet.

Das grosse Nasenloch war indess nicht in seinem ganzen Umfange geöffnet, sondern, wie bey dem Monitor, durch einen flachen, dünnen Knochen (c.) zum Theil geschlossen, so dass wahrscheinlich nur hinten eine kleine Oeffnung übrig blieb. Diesen Knochen sieht man hier nach innen gedrückt. Eine Spur desselben scheint auch bei *Pterodactylus longirostris* durch ein kleines Knochenstückchen (*c.*) angedeutet zu seyn.

Zwischen den beiden Nasenlöchern steigt ein linienförmiger, schmaler, fein gestreifter Knochen (b.) bis zum ersten Drittheile der Schädeldecke zwischen den Augenhöhlen hinauf. An jeder Seite desselben liegt ein breiterer, der sich vorn an den Nasenlöchern endigt, dort eingedrückt ist, und hinten durch eine grosszackige Naht begrenzt zu seyn scheint. Diese hintere Grenze ist indess zweifelhaft, da jene Zacken vielleicht von einem Bruche herrühren. Der vordere, einge-

drückte Theil scheint getrennt zu seyn. Wenn die hintere Trennung wirklich vorhanden ist, so könnte man den mittlern, heraufsteigenden Knochen (b.) als Fortsatz eines Zwischenkiefers betrachten, wie er bei den Vögeln gestaltet ist; der hintere seitliche Knochen (d̈.) wäre ein hinteres Stirnbein, und der vordere eingedrückte ein kurzes Nasenbein. Wenn beide nicht getrennt sind, so müssten sie als Nasenbein angesehen werden. Ist jene zackige Naht aber nur ein Bruch, so würde der mittlere Knochen als Verbindung der Nasenbeine mit dem Zwischenkiefer zu betrachten sein, welcher hinten in einen tiefen Ausschnitt des Stirnbeins eintritt, und der vordere, eingedrückte Theil dieser Stirnbeinschenkel könnte sodann als vorderes Stirnbein angesprochen werden.

Das Stirnbein (e.) stösst hinter der Augenhöhle durch eine deutliche Naht mit den Scheitelbeinen zusammen. An seiner äussern, hintern Ecke sieht man auf der rechten Steinplatte (A. ë.) eine dreieckige Bruchfläche, und bemerkt auf der entsprechenden Stelle der Gegenplatte (B. *ë.*) einen darauf passenden Fortsatz, welcher auf der linken Seite des Schädels (C. *ë.*) noch in seiner Verbindung mit einem dreischenkeligen Knochen (*k.*) erhalten ist. Dieser letztere stösst mit seinem hintern Schenkel an einen viereckigen Knochen (C. *l.*), und bildet mit diesem eine bogenförmige Brücke, welche über die Scheitelbeine wegläuft.

Die Scheitelbeine (f.) bilden in der Mitte ihrer Fläche eine concave Einbiegung, so dass die Schädelhöhlung dadurch hinter den Augenhöhlen schmäler wird, erheben sich aber mit ihrem hintern und obern Rande zu einem erhabenen Kamm, der sich spaltet, um an der Lambdanaht herabzulaufen. Dadurch erhält das Ende des Hinterhauptes eine ansehnliche Breite, und die Gestalt wie bei einem fleisch-

fressenden Säugthiere. Die Ecke der rechten Seite (A.) ist etwas abgebrochen, und stand, wie die linke, spitzig hervor. Am untern Rande der Scheitelbeine erkennt man das Felsenbein (g.), welches einen verlängerten Fortsatze gegen die Lambdanaht absendet, und nach unten drei kleine Flügel bildet, von welchen der vorderste verdickt ist, und ein kleines Loch bemerken lässt, welches die Gehöröffnung seyn dürfte. Die obere Grenze dieses Knochens ist weniger deutlich.

Die Gestaltung des Hinterhauptsbeins erkennt man auf der linken Seite des Schädels, welcher hier so verdrückt ist, dass man den hintern Theil seiner Basis und die Theile vor Augen sieht, welche den Raum zwischen dem Kamm der Lambdanaht ausfüllen (Tab. IX. C.).

Es besteht aus dem Grundtheile (H.), welcher wie bei dem Krokodile gebildet ist, aus den beiden Seitenstücken (h. *h.*) und aus der Schuppe (Ḧ.). Die Seitenstücke verstärken den Körper des Gelenkkopfes sehr beträchtlich. Das rechte derselben (h.) ist zum Theile durch die Halswirbel bedeckt; das linke dagegen sieht man mit seiner etwas höckerigen Ausbreitung an die Lambdanaht hinaufsteigen, so dass es noch auf der rechten Seite (A. h.) bemerklich wird. Zu dem Schuppentheile gehören wahrscheinlich die drei, übereinander geschobenen Bruchstücke (Ḧ.), an welchen man noch den obern Rand des Hinterhauptsloches als einen halbmondförmigen Ausschnitt bemerkt.

An der Lambdanaht, und zwar auf dem hintern Rande des Felsenbeins, ruht die obere, etwas verdickte Spitze eines flachen, länglich-dreieckigen Knochens (i. *i.*), und wird hier von der oben erwähnten Bogenbrücke bedeckt. Sein Hinterrand bildet eine fast gerade, etwas schief nach vorwärts herabsteigende Linie, und ist durch eine erhabene Leiste verdickt. An seiner hintern, untern Ecke bildet er den Gelenkfortsatz für

den Unterkiefer, und an seiner vordern einen verlängerten Vorsprung. Oberhalb des Gelenkes bemerkt man eine kleine, runde Vertiefung. Es kann keinem Zweifel unterworfen seyn, dass man hier einen **Pauken-** oder **Quadratknochen** ansehnlicher Grösse vor Augen habe, ungefähr von derselben Gestalt, wie ihn der Monitor besitzt.

Nunmehr entsteht die Frage, welchen Knochen anderer Thiere die erwähnten beiden Knochen analog sind, die den beschriebenen, über das Scheitelbein weglaufenden, Bogen bilden. Hierüber gibt die Vergleichung mit dem Schädel des Krokodils hinreichenden Aufschluss. Der dreischenkelige, an dem hintern Augenhöhlenwande des Stirnbeins ansitzende, Knochen (k. *k.*) entspricht demjenigen, welcher von Cuvier **hinteres Stirnbein** genannt wurde, und der hintere, viereckige (l. *l.*) dem **Zitzenbeine**. Ersterer ist auf der rechten Seite (A.) unseres Schädels weggebrochen, auf der Gegenplatte (B.) aber von seiner innern Fläche zu sehen. Auf der linken Seite des Schädels (C.) findet er sich noch in seiner Verbindung erhalten.

Das **Zitzenbein**, mit welchem er mittelst seines hintern Schenkels in Verbindung steht, bildet mit seinem Körper die obere und hintere Ecke des Hinterhauptes, und ragt mit einem Fortsatz über den Paukenknochen herab.

Der **Jochbogen** ist schmal und lang, läuft, wie bei den Vögeln, vom Jochfortsatze des Oberkiefers bis über die hintere Ecke des Paukenknochens. Er besteht indess aus zwey Knochen, welche in der Mitte des Bogen schief abgeschnitten und mit einander verbunden sind.

Auf der rechten Seite des Schädels (A.) ist nur der vordere (m.) vorhanden, da der hintere (g̈.) auf der Gegenplatte (B.) hängen blieb; auf der linken Seite aber finden sich beide in Vereinigung.

Man kann nicht im Zweifel sein, dass der vordere das Jochbein darstelle; das Analogon des hintern aber finden wir abermals bei dem Krokodile, wo ihn Cuvier als getrennten Jochfortsatz des Schläfenbeins bezeichnet hat. Er bildet wie dort mit dem Paukenknochen den Gelenkhöcker für den Unterkiefer, ragt aber mit einer Spitze gegen den Zitzenknochen hinauf, um sich mit demselben zu verbinden, und dadurch den Kiefergelenken mehr Stütze und Haltung zu gewähren.

Das Jochbein steht durch zwei spitzige, nach aufwärts ragende Fortsätze mit den Knochen der Schädeldecke in Verbindung. Der hintere, längere (C. *m.*) Stirnfortsatz verbindet sich, wie bei den Eidechsen, mit dem hintern Stirnbeine, der vordere aber mit einem dreieckigen Knochen (n.), der mit der Schädeldecke und mit dem äussern Nasenfortsatze des Oberkiefers im Zusammenhange steht, so dass durch letztere Verbindung die Augenhöhle nach vorn geschlossen wird. Der hintere Fortsatz ist auf der rechten Seite des Schädels abgebrochen, so dass nur einige Spuren zurück geblieben sind, findet sich aber auf der Gegenplatte (B.).

Der Stirnknochen, mit welchem der vordere Fortsatz in Berührung steht (n.) lässt sich, wenn man den Schädelbau des Krokodiles in Vergleichung zieht, als ein Thränenbein betrachten; auch findet man eine längliche Spalte in demselben, welche indess nicht der Augenhöhle, sondern der mittlern, eyförmigen Höhle zugekehrt ist. Daher kann er auch als Superciliarknochen angesehen werden, wenn man eine Analogie am Schädel des Monitors sucht. Auf der linken Seite (C.) ist nur sein unterer Fortsatz vorhanden; auf der rechten findet sich der vordere und untere auf der Hauptplatte, der hintere aber auf der Gegenplatte.

Aus der bezeichneten Umgebung der hintersten grossen

Höhle des Schädels geht bereits unwiderleglich hervor, dass sie die Augenhöhle sey. Als solche wird sie auch durch den Inhalt eines Knochenringes bezeichnet (o.), wie er bei Eidechsen und Vögeln vorhanden ist. Es besteht dieser Ring aus einer dünnen, knöchernen Lamelle, welche sich indess nicht in Schienen oder Schuppen zertheilt, sondern ein zusammenhängendes Stück bildet. Falten und Risse geben zu erkennen, dass er nicht so flach war, wie er sich zeigt, sondern dass dessen äusserer Rand nach der Tiefe geneigt stand, und heraufgedrückt wurde. Auch steht der innere Rand noch etwas aufgerichtet. Innerhalb seines Loches sieht man noch ähnliche, dünne Bruchstücke einer Lamelle, welche wahrscheinlich dem linken Auge angehörte.

Eben so wie dieser Knochenring ruft die mittlere Höhle (*Δ.*) die Gestalt eines Vogelschädels hervor, bei welchem der herabragende Haken des Thränenbeins mit der Schnabelwurzel und dem Jochbein einen ähnlichen Durchbruch umgrenzt. Die beiden langen Knochen (s. *s.*), welche sich in der Mitte dieser Höhle gegeneinander neigen, und sich an einen ähnlichen anlegen, sind wahrscheinlich die Gaumenbeine. Warum wir nicht geneigt seyn können, sie als Flügelbeine anzusehen, wird aus dem Folgenden erhellen.

Unter ihnen sieht man den Gaumentheil des rechten Oberkiefers (t.), und der Knochen, an welchem die Gaumenbeine anzuliegen scheinen (*t.*), gibt sich als derselbe der linken Seite zu erkennen, der sowohl hier als am vordern Ende der Nasenhöhle hereingedrückt ist.

Der Körper des Keilbeins (P.) ist auf der linken Seite des Schädels zum Theile sichtbar, konnte indess nicht ganz von der umhüllenden Steinmasse gereiniget werden. An seiner rechten Seite entspringt ein flacher, dünner, spatelförmiger Knochen (p.), welcher unter den verbundenen Fortsätzen

des hintern Stirnbeins und des Jochbeins herabragt, und mit dem Paukenknochen parallel liegt. Mit seinem untern Ende berührt er einen flachen, zwischen dem Paukenknochen und dem Gaumenbeine liegenden Knochen, welcher sich demnach als Flügelknochen darstellt, während er selbst als Seitenfortsatz des Keilbeinkörpers erscheinen muss.

Der Flügelknochen besteht aus zwei aneinander gewachsenen Stücken, aus dem eigentlichen Flügelknochen und dem Querknochen, deren Sonderung man nur an einer feinen Trennungslinie, und an ihrer verschiedenen Färbung erkennt. Das äussere derselben, der Queerknochen (r.), von dunkelbrauner Farbe, liegt mit seinem hintern Ende unter dem vordern, stielförmigen Fortsatze des Paukenknochens, bildet vor demselben eine halbmondförmige Querwulst, welche wahrscheinlich die Gelenkfläche für den Querfortsatz des Keilbeinkörpers andeutet, steigt dann mit dem hintern Theile seiner Ausbreitung zwischen die Schenkel des Unterkiefers herab, verbindet sich durch den vordern Theil seines äusseren Randes mit dem Jochbein, und wird am untern Rande desselben als schmale Leiste sichtbar. Vorn, in der mittlern Höhle, schickt er einen stielförmigen Querfortsatz zu dem Gaumenbein hinüber. Der eigentliche Flügelknochen (q.) bildet eine dreieckige Fläche. Durch seinen äussern Rand steht er mit dem vorhergehenden in Verbindung, mit seinem vordern bildet er unter dem vordern Augenhöhlenfortsatze des Jochbeins einen halbmondförmigen Ausschnitt, seine innere Ecke legt sich an das Gaumenbein, und sein innerer Rand ist gerade und frei liegend.

Verfolgt man hinsichtlich der Gestalt und Verbindung dieser Flügelknochen fernerhin die Analogie des Krokodils und des Monitors, so findet man dieselben von beiden abweichend, jedoch so gestaltet, dass sich Eigenthümlichkeiten

beider auf eine merkwürdige Weise vereinigen. Wie bei dem Krokodil ist der eigentliche Flügelknochen breit, und erreicht wegen seiner Kürze den Paukenknochen nicht. Der Querknochen (r.) ist dreischenkelig, oder vielmehr dreiflügelig, wie bei jenem, legt sich mit einer langen Leiste an das Jochbein an, und steigt auch mit seinem untern Flügel zwischen die Schenkel des Unterkiefers herab. Nicht aber dieser untere, sondern der obere, innere Flügel verbindet sich mit dem eigentlichen Flügelknochen. Dagegen findet man eine Gelenkverbindung mit dem Körper des Keilbeins, wie bei dem Monitor, und eine Verbindung mit dem Paukenknochen.

Als Eigenthümlichkeit unseres Thieres macht sich der lange Querfortsatz des Keilbeins bemerklich, mit welchem aber nicht der eigentliche Flügelknochen, sondern das Querbein artikulirt; ferner die Verbindung des Querbeins mit dem Gaumenbein, und seine Verlängerung und Verbindung mit dem Paukenknochen. Es erhielt also der Querknochen bei dem Uebergange der Krokodilbildung in die des Monitors nach allen Seiten eine grössere Ausdehnung, um die Verbindungen herzustellen, zu welchen der in die Breite gezogene Flügelknochen nicht hinreichende Länge hat. Ausdrücklich müssen wir noch bemerken, dass der säulenförmige Querfortsatz des Querknochens nicht dem Gaumenbein angehört, da er von demselben deutlich getrennt ist, mit dem Queerknochen aber ohne die geringste Spur einer Sonderung zusammenhängt.

Der säulenförmige Knochen der Eidechsen, welchen Cuvier mit dem Namen *Columella* bezeichnet, ist bei unserem Thiere nicht vorhanden.

Der Unterkiefer gleicht an Gestalt und Zusammensetzung am meisten dem des Krokodils. Er ist hinten ein

wenig höher als vorn, hat eine lange Kinnsymphyse, und keinen vorragenden Kronenfortsatz, artikulirt durch eine seichte Gelenkgrube, und seine sehr kurze, hintere Ecke ragt nicht über diese hinaus.

Die Trennung eines untern Eckstückes (v. *v.*) eines obern (w. *w.*), und eines kleinen Gelenkstückes (x. *x.*) sind deutlich wahrzunehmen. Ausserdem erkennt man die Trennung einer schmalen Leiste (y.), welche am obern Rande vom Gelenke bis in die Nähe des hintersten Zahns fortläuft, und demnach dem Ausfüllungsstücke der Eidechsen entspricht, ohne jedoch einen Kronenfortsatz zu bilden.

Endlich sieht man noch zwei fadenförmige Knochen, (z. *z.*) welche zwei, nach vorn convergirende Schenkel bilden, und in der Mundhöhle ihre natürliche Stelle einnehmen. Es ist nicht zweifelhaft, dass sie ein Zungenbein bildeten, wie es Vögel und Reptilien besitzen.

Vergleicht man mit dem beschriebenen Schädel den Kopf des *Pterodactylus longirostris*, so wird es nicht schwer, die Bedeutung der Knochentheile des letztern zu erkennen. Der Nasenfortsatz des Oberkiefers schliesst die viel grössere Nasenhöhle nach hinten; die mittlere Höhle (*Δ.*) ist im Verhältniss viel kleiner, und wird hinten ebenfalls durch die Vereinigung des Supercilarknochens (n.) mit dem vordern Fortsatze des Jochbeins (m.) begrenzt. Der hintere Fortsatz des letztern Knochens vereiniget sich mit der Spitze des dreieckigen hintern Stirnbeins (k.), um die Augenhöhle nach hinten zu schliessen, deren Lage Sömmering richtig erkannt hatte. Die hintere Spitze des hintern Stirnbeins tritt mit dem Zitzenknochen (l.) in Berührung, um die Bogenbrücke zu bilden, welche oben beschrieben wurde. Mit der untern, verlängerten Spitze dieses letztern sieht man ebenfalls den gesonderten Gelenkfortsatz des Schläfenbeins (g.)

durch seinen hintern, aufwärtsstehenden Fortsatz zusammenhängen, so wie dasselbe nach vorn den Jochbogen ergänzt. Der von den genannten Fortsätzen nicht bedeckte Theil des Paukenknochens ist nicht vorhanden. An seiner Stelle sieht man eine Grube, die wahrscheinlich dadurch entstand, dass dieser Knochen bei der Spaltung an der Gegenplatte hängen blieb. Das Hinterhaupt, welches auf der Platte nur durch die Ausfüllung der Schädelhöhlung dargestellt ist, hatte wahrscheinlich einen ähnlichen Kamm, da sich ein breiter, flacher Eindruck im Umkreise desselben bemerklich macht. Der Unterkiefer liegt unverrückt an seiner Einlenkung; diese erscheint aber desshalb so weit nach vorn gedrängt, weil sich alle Knochentheile, die am Hinterhaupte fast senkrecht stehen sollten, so sehr neigen, dass sie fast horizontal liegen.

Eine ähnliche Gestaltung und Lage der Knochentheile des Hinterhauptes ist nach den Abbildungen auch bei *Pterodactylus brevirostris* zu vermuthen, da auch bei ihm der Unterkiefer weit nach vorwärts eingelenkt ist. Versuchen wir es die Erhabenheiten und Vertiefungen, welche Sömmering in seiner Zeichnung darstellen liess, mit scharfen Linien zu umgrenzen; so entsteht ein Bild, dessen einzelne Theile wenig von denen des vorigen Thieres verschieden sind.

Die Wirbelsäule des *Pterodactylus crassirostris* zeichnet sich, wie die der drei übrigen Arten, ebenfalls durch eine ausserordentlich überwiegende Grösse der Halswirbel, und durch unverhältnissmässige Grössenabnahme der Rücken- und Kreuzbeinwirbel aus; so dass erstere mehr als doppelt grösser und dicker sind als letztere.

Man zählt 7 Halswirbel, 15 Rippenwirbel, 2 Lenden- und 2 Kreuzbeinwirbel. Die untere Hälfte des zweiten Kreuzbeinwirbels ist mit dem untern Theile des

Beckens und mit dem Schwanze, durch den Abbruch der Platte verloren gegangen.

Von dem Atlas (I.) findet sich auf der Rückseite der ersten Platte (Tab. IX. C.) das obere Bogenstück und das linke Seitenstück. Er bildete demnach einen sehr kurzen Ring. Der *Epistropheus* (II.) ist viel länger, jedoch noch kürzer als die übrigen Halswirbel. Sein Zahnfortsatz erscheint, wie bei dem Krokodil, als Theil einer scheibenförmigen Apophyse, sein Ringtheil erhebt sich zu einem schmalen, etwas nach abwärts gerichteten Dornfortsatz, und seine hintern Gelenkfortsätze bedecken die vordern des folgenden Wirbels von oben. Queerfortsätze bemerkt man an diesem Wirbel nicht. Der Körper ist halbrund, und scheint sich mit dem des Folgenden durch ein Nussgelenk zu verbinden. Die fünf übrigen Wirbel sind ähnlich gestaltet, nur etwas länger. Ihre Dornfortsätze werden durch zwei Schenkel gebildet, die sich an der Spitze vereinigen, und demnach einen Canal zwischen sich lassen. Diesen sieht man hier geöffnet, da die Spitzen der Fortsätze abgebrochen, und auf der Gegenplatte, zurück geblieben sind. Die Querfortsätze tragen, wie bei dem Krokodil und den Vögeln, senkrecht stehende, an beiden Enden zugespitzte Griffel, welche sich gegenseitig mit ihren Spitzen berühren. Ob diese aber nur auf einem, oder auf zwei Fortsätzen ruhen, lässt sich nicht wahrnehmen.

Am achten Wirbel finden sich diese Griffel nicht mehr; dagegen tritt ein breiter Querfortsatz hervor, und wird wahrscheinlich der Ansatz einer kurzen Rippe. Dieser Wirbel ist schon kürzer als der siebente, und noch mehr verkürzen sich der neunte, zehnte und eilfte. Die übrigen bleiben sich an Länge ziemlich gleich. Ihre Dornfortsätze verringern sich zu kurzen und niedrigen Erhabenheiten, und mit ihnen im gleichen Masse die Gelenkfortsätze. Die Querfortsätze da-

gegen werden so breit und lang, dass ihre Breite die halbe und ihre Länge die ganze Länge des Wirbels übertrifft. Sie nehmen bis zum dreizehnten Wirbel an Grösse zu; weiter herab verkleinern sie sich wieder, und die letztern am Becken sind um die Hälfte kürzer als die obersten. Die der drei erstern Rippenwirbel bilden mit dem Körper derselben einen rechten Winkel, die folgenden aber richten sich etwas nach abwärts, welches bei den Lenden- und Kreuzbeinwirbeln noch bemerklicher wird. Bei den vier ersten ist dieser Fortsatz linienförmig, bei allen folgenden aber hat er am vordern Rand einen Ausschnitt, so dass seine vordere Hälfte schmäler wird als die hintere.

Der drei- und vier- und zwanzigste Wirbel scheinen Lendenwirbel zu sein und keine Rippen zu tragen. Die Querfortsätze der Kreuzbeinwirbel sind mit einander verwachsen; jedoch sind Kreuzbeinlöcher vorhanden.

Fast ganz übereinstimmend mit dieser Gestaltung ist die Wirbelsäule des *Pterodactylus medius.* Die drei sichtbaren Halswirbel sind ebenfalls an Grösse überwiegend, und haben ihren Ringtheil verloren. Rippenwirbel von ganz gleicher, verhältnissmässiger Grösse und Bildung zählt man 14; es scheint indess, dass der erste derselben zugleich mit dem Halse zerquetscht worden sei. Lendenwirbel, deren Querfortsätze sich sehr unterscheidend abwärts richten, sind gleichfalls nur 2, und eben so viel Kreuzbeinwirbel vorhanden. Der erste Schwanzwirbel sitzt noch am Kreuzbein in seiner natürlichen Lage, und lässt kurze Querfortsätze bemerken. Von den übrigen sind nur noch 3 vorhanden, von welchen der erste senkrecht steht, die folgenden aber auf der Seite liegen. Jenseits des Fusses ist noch der Eindruck eines fünften zurückgeblieben.

Bei dem *Pterodactylus longirostris* scheint dieselbe Zahl

der Wirbel vorhanden zu sein. Die Halswirbel desselben unterscheiden sich jedoch durch ihre viel beträchtlichere Länge, und die Rückenwirbel durch grössere Dornfortsätze. Der Hals liegt so gedreht, dass man vom Körper der Wirbel etwas mehr als die Hälfte, von dem Ringtheil aber nur die Gelenkfortsätze, nicht aber die Dornfortsätze erblickt, welche letztere daher wahrscheinlich vorhanden sind, und im Steine verborgen liegen. Dass der achte Wirbel ein Rippenwirbel sei, erhellet aus einem, an der linken Seite von ihm abgehenden Querfortsatz. Von ihm bis zum vierzehnten Wirbel sieht man die Wirbelsäule von hinten, so dass alle Fortsätze sichtbar sind; von da an aber ist sie nach der rechten Seite gedreht, und liegt auf dieser. Es tritt daher die linke Seite der Wirbelkörper hervor, die Querfortsätze sind abgebrochen, so dass nur kurze Erhabenheiten emporragen, die Dornfortsätze aber in ihrer ganzen Ausdehnung auf ihrer rechten Seite liegend. Innerhalb des Beckens dreht sich die Säule wieder, so dass die Dornfortsätze in der Mitte hervortreten. Man darf zwei rippenlose Lendenwirbel vermuthen, und dem Kreuzbein ebenfalls zwei Wirbel zutheilen. Die Querfortsätze der Rippenwirbel sind, wie man am zwölften und dreizehnten Wirbel sieht, zur Aufnahme des Rippenköpfchens ausgeschnitten. Von der Gestaltung des Schwanzes gibt diese Art das vollkommenste Bild, so dass man den Schwanz eines Säugethieres vor Augen hat.

*Pterodactylus brevirostris* hat ebenfalls sieben Halswirbel, die auf der Seite liegen, so dass die Dornfortsätze sichtlich sind. Sie überwiegen weniger an Grösse, und die Wirbel der ganzen Säule zeigen nach unten eine regelmässige und ällmälige Grössenabnahme. Die Rippenwirbel sind mehr von unten sichtbar, so dass sich der rechte Querfortsatz nach oben richtet, und die Dornfortsätze demnach nicht zu sehen sind.

Ihre Zahl scheint zwar viel geringer zu sein; wenn man aber den im Verhältnisse zu grossen Wirbel vor dem Anfange der Hüftbeine als einen doppelten betrachtet, so sind doch 13 Rippenwirbel vorhanden.

Die vier erstern, innerhalb des Beckens liegenden, könnten als zwei Lenden- und 2 Kreuzbeinwirbel angesprochen werden. Der Schwanz ist ebenfalls kurz und dünn.

Bei *Pterodactylus macronyx* ist die Wirbelsäule zerstört, so dass man nur einzelne, zerstreute Wirbel bemerken kann. Einer derselben, ein Halswirbel (a.), der eine Länge von 3/4 Zoll hat, ist mit verknöcherten Sehnenfasern bedeckt, länger und schmäler als bei *Pt. crassirostris,* und mehr mit denen des *P. longirostris* übereinstimmend. Vier andere, in der Nähe liegende dagegen, welche wegen des Mangels der Querfortsätze ebenfalls Halswirbel zu sein scheinen, sind viel kürzer und schmäler. Zur Wirbelsäule des Halses scheinen auch noch jene Knochen zu gehören, welche für Bruchstücke des Brustbeins gehalten wurden (18.), indem die Zeichnung drei Wirbelkörper andeutet. Ein Rückenwirbel (b′) hat schwächere Querfortsätze als bei *Pt. crassirostris,* und ein anderer (C.) bestätiget, dass die Wirbel durch ein Nussgelenk verbunden waren. Der Schwanz scheint eine viel beträchtlichere Länge und Stärke als bei allen übrigen Arten gehabt zu haben, und an einigen noch zusammenhängenden Wirbeln (K.) sieht man auch jene griffelförmigen Fortsätze, welche an den Halswirbeln des *Pt. crassirostris* bemerklich sind.

Bei *Pterodactylus crassirostris* scheinen 15 Rippenpaare vorhanden zu sein, weil man aus den vorhandenen Spuren schliessen kann, dass auch der achte, so wie der ein- und zwei- und zwanzigste Wirbel mit kurzen Rippen versehen waren. Alle Rippen sind an ihrem hintern Ende drei- bis viermal breiter als am vordern, und theilen sich hier in

einen kurzen Höcker und in ein längeres Köpfchen. Ersterer sitzt bei allen an der Spitze des Querfortsatzes; das Köpfchen aber befestigt sich bis zur vierten Rippe an den Körper desselben Wirbels. Bei allen folgenden Rippen hatte es wahrscheinlich seinen Ansatz am erwähnten Ausschnitte des Querfortsatzes; so dass sich in dieser Hinsicht abermals der Bau des Krokodiles widerhohlt. Alle Rippen waren flach, wenig gebogen, und hatten grösstentheils eine ansehnliche Länge. Die vordere Hälfte der meisten war mit der hintern durch ein Knie verbunden und viel schmäler und schwächer, jedoch ebenfalls knöchern. Dieser vordere Theil scheint indess den ersten und den letzten Paaren zu fehlen. Die zweite, dritte und vierte Rippe sind die breitesten und stärksten, aber etwas kürzer als die drei folgenden, welche eine fast gleiche Länge haben. Die übrigen nehmen stufenweise an Länge und Breite ab. Die breiten Stücke (δ. γ.), welche zusammengeschoben unterhalb und zwischen der vierten und fünften Rippe liegen, sind wahrscheinlich die vordern Hälften des letzten Rippenpaares, welches sich mit dem Brustbeine verband. Das eine derselben (γ.) besteht aus zwei Stükken, von welchen das obere breiter und ebenfalls verknöchert ist. Die übrigen Rippen der rechten Seite sind bis zur zwölften nur wenig aus ihrer natürlichen Lage verrückt, und die achte steht noch mit ihrem vordern Stück in Verbindung. Zwei getrennte Vorderstücke (ε. ζ.) liegen vor und hinter derselben. Die Querfortsätze des zwanzigsten, ein- und zwei und zwanzigsten Wirbels sind abgebrochen; dass sie aber Rippen trugen, erkennt man an der linken Seite, wo sich kurze Rippenstücke bemerklich machen. Die Rippen der linken Seite kann man von der zweiten an deutlich zählen. Die eilfte, zwölfte und dreizehnte sind über ihren Querfortsatz herüber und nach vorwärts gescho-

ben; auch stehen sie noch mit ihren Vorderstücken in Verbindung.

*Pterodactylus medius* scheint dieselbe Zahl von 15 Rippenpaaren zu besitzen, welche auch auf ähnliche Weise gebildet sind; nur unterscheiden sich 7 durch eine sehr beträchtliche Breite und Dicke, während die untern ganz unverhältnissmässig schmal sind. Diese letztern sind linienförmig, indem sie an ihrem Wirbelende nicht breiter werden, und haben sowohl an ihrem hintern als am vordern Stück eine Längsfurche.

Bei *Pterodactylus longirostris* sind ebenfalls die ersten Rippen beträchtlich breiter, die übrigen aber schmal und linienförmig. Eben so findet man sie auf den Abbildungen des *Pterodactylus brevirostris* gezeichnet.

Ein Rippenstück des *Pterodactylus macronyx* zeigt am Wirbelende die bei den übrigen Arten bemerkte Bildung.

Das Brustbein unseres zu beschreibenden Thieres (XXVIII.) bildet einen breiten, stumpfeckig-rhomboidalischen Schild, dessen grösserer Durchmesser in der Quere liegt. Vorn und hinten endigt sich derselbe in abgerundete Ecken, von welchen die vordere etwas mehr hervortritt. Man sieht dieses Brustbein von seiner innern Fläche, und ist überrascht durch die Bemerkung, dass dasselbe bei aller Abweichung der äussern Umgrenzung, dennoch wieder eine unverkennbare Aehnlichkeit mit dem des Krokodiles hat. Wie bei jenem unterscheidet man einen, in der Mittellinie liegenden, knöchernen Theil, der sich oben in zwei Seitenflügel ausbreitet. Die beiden dreieckigen Räume zwischen der Mittellinie und den Flügeln sind durch eine sehr dünne Lamelle ausgefüllt Da wo die Flügel mit dem mittlern Körper zusammenstossen, sieht man zwei grosse, ovale Eindrücke, welche das Ansehen

von Gelenkflächen haben, und wahrscheinlich die Schlüsselbeine aufnahmen. Am untern Rande der Flügel ist ferner eine Reihe kleinerer Eindrücke zu bemerken, deren man an der unverletzten rechten Hälfte 8 zählt. Mit ihnen correspondiren die auf der beschädigten, linken Hälfte vorhandenen. Sie dienten ohne Zweifel den Rippen zum Ansatz, welche nur am knöchernen, dickern Körper, nicht aber am dünnen Rande einen, dem Zweck entsprechenden, Anhalt finden konnten.

Bei *Pterodactylus medius* hat dieser Knochen dieselbe Gestalt, wie man aus dem Abdrucke seiner äussern Fläche, welche divergirend gestreift erscheint, wahrnehmen kann, und bey *Pt. longirostris* und *brevirostris* lässt sich diess ebenfalls vermuthen. Bey dem erstern findet sich zwischen dem linken Schulterblatt und dem Vorderarm ein flacher Eindruck, der feinkörnige Erhabenheiten wahrnehmen lässt. Die Spitze desselben ist von dem Vorderarme bedeckt, und auf seinem, bis zum äusseren Ende des Schlüsselbeins reichenden, linken Flügel liegt der Gelenkkopf des Oberarms.

Man kann nicht zweifelhaft seyn, dass die langen, säbelförmigen Knochen, (16. 16.), welche bey dem *Pterodactylus crassirostris* am Anfange des Brustkastens liegen, die Schulterblätter sind. Sie sind denen der Vögel ganz ähnlich, zeigen dieselbe Bildung der Gelenkfläche, verbinden sich aber nur mit einem Hackenschlüsselbein, und liegen nicht mit der Wirbelsäule ganz parallel, sondern etwas quer nach vorn geneigt. An die Natur des Reptils wird man durch einen dünnen Anhang am hintern Ende erinnert. Das rechte Schulterblatt sieht man von seiner innern Fläche und mit offen ligender Gelenkhöhle auf der Gegenplatte (B.). Es fehlt ihm nur ein Stück des hintern Endes, welches auf der andern

Platte (A.) hängen blieb. Das linke ist ebenfalls von der innern Seite sichtbar, und auf eben der letztgenannten Tafel enthalten.

Mit ihnen hängen die Hakenschlüsselbeine (17. 17.) zusammen, welche ebenfalls mit denen der Vögel Aehnlichkeit haben, und wie dort einen, über ihre Gelenkfläche gerade emporsteigenden, Fortsatz besitzen, als sey dieser zur Befestigung eines Gabelschlüsselbeines vorhanden. Sie zeichnen sich indess durch ein stärkeres Hervortreten ihres Gelenkfortsatzes aus, welcher ihnen die Gestalt eines Hammers gibt, und sind am Brustbeinende nicht breit gedrückt, sondern in ihrer ganzen Länge walzig.

Diese beiden Knochen haben bey allen übrigen Arten dieser Gattung fast dieselbe Gestalt. Bey *Pterodactylus medius* ist das rechte Schulterblatt auf den Rand des Brustbeins herabgeschoben und zersplittert, während sich das Schlüsselbein nur wenig aus seiner Lage verrückte. Das linke Schulterblatt liegt unter dem Oberarme, so dass nur dessen Rand bemerklich wird, und das dazu gehörige Schlüsselbein ist nicht sichtbar.

Bey *Pterodactylus longirostris* ist man über das rechte Schulterblatt nicht im Zweifel, da es noch seine natürliche Lage behauptet; von dem linken ist nur das oberste Stück zurück geblieben; das Uebrige hat einen Eindruck seiner Fläche zurückgelassen. Das rechte Schlüsselbein ist nicht vorhanden, das linke aber (17.) behauptet fast seine natürliche Lage, und zeichnet sich durch seine Dicke und Stärke aus.

Bey *Pterodactylus brevirostris* hat ein dünner Knochen (17.) die Lage des Schulterblattes, ein dickeres aber (16.) die des Schlüsselbeines. Beide scheinen indess aus ihrer Lage verschoben, und letzterer das Schulterblatt zu seyn.

Ein sehr deutliches Bild von der Gestaltung der Schlüsselbeine und Schulterblätter gibt der *Pterodactylus macronyx*. Beyde (9. x.) scheinen miteinander verwachsen zu sein, und zeigen die unverletzte Gelenkfläche für den Oberarm. Das Schulterblatt ist wie bey dem *Pt. crassirostris*, gebildet; das Hakenschlüsselbein dagegen ist nicht walzig, sondern breit, flachgedrückt, und im Verhältniss viel kürzer.

Die Gestalt des Beckens dieser Thiere war bei den früher bekannten, kleineren Arten schwer zu enträthseln, so dass die Ansichten der Naturforscher hinsichtlich der Bedeutung der zertrümmerten Knochenstücke abweichend waren. Einen wichtigen Aufschluss hierüber erhalten wir jetzt durch das Skelet des *Pt. medius*.

Die Hüftbeine (18. 18.) aller vier Arten sind lang, schmal, endigen sich oben abgerundet, unten aber zugespitzt, liegen ihrer Länge nach mit der Wirbelsäule parallel, und sind nicht weit von ihrem untern Ende mit dem, aus zwey verwachsenen Wirbeln bestehenden, Kreuzbeine verbunden, nämlich an derselben Stelle, an welcher aussen die Gelenkpfanne liegt. Die untere Spitze steigt, wie bey den Vögeln, noch unter dem hintern Rande des Sitzbeines etwas herab.

Das Sitzbein (20.) hat bey *Pt. medius* an der rechten Seite seine natürliche Lage, und nur sein Gelenktheil wurde mit dem des Hüftbeins eingedrückt. Es ist gross, steigt senkrecht herab, bildet am hintern Rand einen halbmondförmigen Ausschnitt und unten eine Ecke als Sitzhöcker. Nach vorn hat es eine Breite, die seiner Länge gleich kommt, und sein vorderer Rand bildet einen sanften Bogen. Hat es die Höhe der Gelenkpfanne erreicht, so verbindet es sich mit dem abwärtsseigenden Aste des Schambeines (19.), welches mit seinem horizontalen Ast unter einem rechten Winkel an das Hüftbein stösst. Das eyrunde Loch ist eyrund, und liegt

mit seinem grösseren Durchmesser mit dem horizontalen Aste parallel. Wie weit die beiderseitigen Beckenhälften miteinander verwachsen sind, ist nicht wahrzunehmen; da aber der vordere Rand des Sitzbeins nur einen sehr flachen Bogen bildet, so ist eine Sitzbeinverwachsung zu vermuthen. Das linke (20.) Sitzbein ist zerbrochen. Ein Stückseines hintern Randes hat sich noch in der natürlichen Lage erhalten, jedoch den Sitzhöcker verloren, welcher neben dem Schwanze liegt; die ganze übrige Fläche ist von vorn nach hinten gedrückt, und also von ihrer innern Seite sichtbar. Die merkwürdigsten Knochentheile des Beckens sind zwei fächerförmige, nach aussen etwas concave, am obern Rande wellenförmig-ausgeschnittene, sehr dünne Lamellen (19̈. 19̈.), deren jede mit einem flachen, schmalen Stiel auf dem oberen Rande des horizontalen Schambeinastes, nahe an der Gelenkpfanne in aufrechter, etwas vorwärts geneigter Richtung steht. Die obere Ausbreitung dieser Knochen ist ausserordentlich dünn, so dass man einen Theil des rechten, der von dem abgebrochenen linken bedeckt wird, noch durchschimmern sieht. Es sind diess die ausserordentlich vergrösserten, vordern Schambeinfortsätze, wie sich ähnliche, nur von geringerer Grösse, bei dem Monitor und bei den Schildkröten finden.

Suchen wir einen ähnlichen Bau des Beckens auch bei den übrigen Gattungsverwandten, so erkennen wir bei *Pt. crassirostris* sogleich die erwähnten Schambeinfortsätze (19̈. 19̈.), welche gegeneinander geneigt sind, und sich berühren. Die Hüftbeine (18. 18.) sind am obern Ende abgerundet, und liegen mit ihrer äussern Fläche nach seitwärts und rückwärts. Bei *Pterodactylus brevirostris* findet sich ein, mit seinem hintern Ende weit herabsteigendes, Hüftbein. Nach Sömmerings Abbildung erscheint das Schambein noch an seiner Stelle, und trägt an seinem horizontalen

Aste den beschriebenen flügelförmigen Fortsatz, der dieselbe Gestalt hat wie bei *Pt. crassirostris.* Der abwärtssteigende Schambeinast ist nicht sichtbar, und das Sitzbein abgebrochen und nach unterwärts gerückt. Die Gelenkpfanne muss demnach unter dem Schambeine vorhanden gewesen, und mit dem Sitzbein abgebrochen seyn.

Das rechte Hüftbein des *Pterodactylus longirostris*, erscheint nur mit seinem hintern Rand als schmale Linie. Die untere Spitze des linken ist am Gelenk abgebrochen, so dass man am Abgusse die Bruchfläche ganz deutlich bemerkt. Der unterhalb liegende Knochen gehört ihm daher nicht zu, sondern ist der hintere Theil des Sitzbeins, dessen übrige abgebrochene Fläche mit dem Schenkel, unter welchem er liegt, nach aufwärts gedreht, und mit dem Schambein unter die Wirbelsäule geschoben wurde. Der zwischen beiden Bruchstücken liegende Knochen ist das herübergeschobene Sitzbein der rechten Seite, mit seinem nach hinten vorstehenden Sitzhöcker. Der kleine Knochentheil, der an der rechten Seite als dreieckige Spitze sichtbar wird, möchte vielleicht die Ecke eines Schambeinfortsatzes seyn. Die andere liegt abgebrochen neben dem linken Oberschenkel.

Bei dem, vom Herrn Buckland beschriebenen, *Pterodactylus macronyx* findet sich die rechte Hälfte des Beckens ziemlich gut erhalten. Das Hüftbein (M.) stimmt in seiner Gestalt mit dem der übrigen Arten überein, und ragt ebenfalls unten über die Gelenkpfanne herab. Das Sitzbein (L.) ist nach dem Schwanze hin abgebrochen; den obern Theil dieses breiten Knochens aber würde man, bei der Vergleichung mit der Bildung des *Pt. medius,* für das Schambein ansprechen, und das als Schambein bezeichnete Bruchstück (Y.) für den Flügel desselben. Dürfte man voraussetzen, dass der abgebrochene Theil des Sitzbeins von beträchtlicher Aus-

dehnung war, so würde der über den Schwanzwirbeln befindliche Ausschnitt als oberer Rand des eyrunden Loches angesehen werden können.

Alle Röhrenknochen des *Pterodactylus crassirostris* und des *Pterodactylus medius* sind innen hohl und mit Kalkspath ausgefüllt. Der Oberarm beider Arten bildet an seinem Schultergelenk eine deltaförmige Ausbreitung, ist hier zusammengedrückt, vorn oder aussen convex, hinten oder innen concav. Seine Gelenkfläche liegt in der Mitte des obern Randes dieser Ausbreitung. Die walzenförmige Röhre beugt sich in ihrem Verlauf etwas nach aussen, und hat an ihrem vordern Ende einen nach vor- und seitwärts geneigten Kopf mit einem Rollengelenke. Beide Oberarme sind bei unserem *Pt. crassirostris* der Länge nach in zwei Hälften zerspalten, die an beiden Platten hängen blieben. Der linke liegt grösstentheils auf der ersten Platte; man sieht aber nur den obern Theil und das unterste Ende, welches unter der fünften Rippe aus dem Steine hervorragt, der das mittlere Röhrenstück bedeckt. Auf der Gegenplatte (B.) ist nur ein Bruchstück des gespaltenen obern Theils sichtbar, von welchem der zum Schulterblatte hinreichende Flügel zum Theile weggenommen wurde, um die Gelenkhöhle aufzudecken.

Bei *Pterodactylus longirostris* sieht man das flügelförmige Schulterende dieses Knochens an der rechten Seite unter den Halswirbeln vorragen, und erkennt den übrigen Verlauf nur durch ein Bruchstück und durch die Rinne, welche der ausgebrochene Knochen zurückliess. Der linke Oberarm hat eine Rinne als Abdruck seiner Gestalt zurückgelassen.

Bei *Pt. brevirostris* ist nur der linke als Bruchstück noch vorhanden. Der *Humerus* des *Pt. macronyx* (l. l''.) zeigt keine merkliche Abweichung von der beschriebenen Gestalt, nur ist die deltaförmige Ausbreitung zum Theil abgebrochen.

Der Vorderarm des *Pterodactylus crassirostris* hat das Verhältniss der Länge wie bei Vögeln und Fledermäusen, und besteht aus der Ellenbogenröhre (22.) und aus der Speiche (23.). Beide sind gerade, mehr als doppelt so lang als der Oberarm, und liegen gedrängt neben einander. Die Speiche ist etwas dünner und kürzer als die Ellenbogenröhre. Am Handwurzelgelenke haben sie starke Gelenkknorren, und sind noch enger aneinander gedrängt. Beide Knochen des rechten Arms sind an ihren Gelenkenden zerspalten und nur in der Mitte noch ganz; die des linken aber nur gegen das Ellenbogengelenke verletzt, und von der innern Seite sichtbar.

Die Knochen der Handwurzel (22. 22.) beider Arme sind zerspalten, so dass man auf beiden Platten die Splitter derselben antrifft. Man kann die Gestalt der einzelnen Knochen nicht unterscheiden.

Die beiden Hände liegen gekreuzt übereinander, und die Untersuchung ihrer Zusammensetzung war sehr schwierig, da man auf beiden Platten nur einige Knochen der Mittelhand (27. 28.), zwei Finger mit Nägeln (43. 43.) und einen langen Flugfinger (44.) wahrnehmen konnte. Durch sorgfältige Entfernung der Steinmasse auf beiden Seiten der ersten Platte (A.) gelang es jedoch alle Mittelhand- und Fingerglieder aufzufinden und ihren Zusammenhang, der wegen Kreuzung der Hände nicht leicht zu erkennen war, zu entdecken.

Auf der ersten Tafel sieht man jetzt vier Mittelhandknochen der rechten Hand, von welchen der äussere, sechsfach dickere (29.) dem grossen Flugfinger, der zweite (28.) dem Ringfinger, der dritte (27.) dem Mittelfinger und der letzte (26.) dem Zeigfinger angehören. Die Abdrücke und einige abgebrochene Knochenstücke derselben finden sich auf der Gegenplatte, so wie auch der Mittelhandknochen des

Flugfingers (29.) auf der Rückseite der Hauptplatte (C.) von seiner untern Seite sichtbar gemacht wurde. Von der linken Hand, welche von der rechten bedeckt wird, findet sich an der Speiche ein zurückgeschlagener Mittelhandknochen (25.), welcher dem Daumen angehört; ferner der des zweiten (26.) und des dritten (27.) Fingers. Die dem vierten und fünften Finger angehörigen (28. 29.) wurden auf der Rückseite der Tafel (C.) tief in der Steinmasse liegend entdeckt.

Was die Finger der rechten Hand anbelangt, so finden sich auf der ersten Tafel zwei Phalangen für den Zeigfinger (32. 33.); die dazu gehörige Klaue (34.) lag unter der Steinrinde. Der Mittelfinger hat drei Phalangen (35. 36. 37.) und ein Klauenglied (38.), und der Ringfinger lässt vier Phalangen (39-42.) unterscheiden, und hat eine gleichförmige Klaue (43.). Die Gelenkabtheilung dieses Fingers kann man indess, wegen der Zersplitterung des Knochens, nicht mit völliger Sicherheit auf diese Weise bestimmen. Der grosse Ohrfinger ist an seinem zweiten Gelenk abgebrochen. Von dem Daumen, dessen Gegenwart schon durch seinen Mittelhandknochen an der linken Hand bestimmt war, findet sich die Spur eines Gliedes und der Abdruck der Klaue auf der Gegenplatte (B. 30. 31.), am Rande des Unterkiefers anliegend.

Von den Fingern der linken Hand ist ein Daumenglied (30.) auf der Gegenplatte vorhanden; die Klaue aber fehlt. Auf der ersten Platte finden sich die Klauenspitzen des zweiten und dritten Fingers (34. 38.) zwischen den Kinnladen, so wie der Nagel mit dem anstossenden Gliede des Ringfingers (42. 43.), von welchem noch das Zusammenstossen zweier Gelenke zwischen dem Flugfinger und der Mittelhand des rechten Armes sichtlich sind. Das vorletzte Glied (33.) des Zeigfingers, dasselbe des Mittelfingers (37.) und das erste des Ringfingers (39.) sind auf der Rückseite der Tafel sichtbar geworden. Hier

findet sich auch das obere Ende des Flugfingers (44.), dessen erstes Glied auf der vordern Seite der Tafel neben dem rechten Vorderarm ausgegraben wurde. Die Gelenkverbindung desselben mit dem zweiten Gliede (45.) ist zerquetscht, dieses aber tritt hinter dem Arme wieder hervor, und endiget sich in der Nähe des Beckens. Der Anfang des dritten Gliedes (46.) wird durch den Schenkelknochen bedeckt, und ist am Rande der Platte abgebrochen. Aus der entsprechenden Abbruchfläche der Gegenplatte sieht man noch die zerquetschte Fortsetzung dieses Fingers, kann aber die Gelenkverbindung mit dem vierten Gliede (47.) nicht wahrnehmen.

Die Phalangen der Mittelhand haben eine fast gleiche Länge, und sind alle etwas niedergedrückt, so dass ihre nach oben und unten gekehrte Seite breiter ist. Das Mittelhandglied des Ohrfingers übertrifft jedes der übrigen wenigstens sechsfach an Dicke und Breite. An seinen Gelenkenden wird es noch dicker und breiter, und bildet rundlich-viereckige, schief von oben nach unten geneigte Gelenkflächen. Auch die Finger sind von oben nach unten etwas gedrückt, welches sich besonders am grossen Flugfinger bemerklich macht. An der Gelenkfläche, durch welche der linke Flugfinger mit dem Metacarpus zusammenhängt, bemerkt man eine höckerige, dreieckige Vertiefung an der innern Seite des Knochens, und einen kleinen Fortsatz. Auch erkennt man, dass der rechte gleichnamige Finger durch Quetschung etwas breiter geworden ist. An den Gelenken haben alle Finger eine grössere Breite, und diess fällt natürlich bei dem Ohrfinger am meisten in die Augen. Die vorletzten Glieder aller Finger sind mehrfach länger als die vorhergehenden, und die Klaue gibt die Gegenwart des von ihr umschlossenen Fingerknochens durch eine erhabene Leiste zu erkennen. Sie ist flachgedrückt, spitzig, hakenförmig gekrümmt, unten

breit und etwas ausgeschnitten. Alle Fingerklauen waren von gleicher Gestalt und Grösse. Die Fingerglieder sind, wie bereits bemerklich wurde, an den verschiedenen Fingern der Zahl nach verschieden, und stimmen in dieser Hinsicht vollkommen mit denen des Monitor überein. Der Daumen hat zwei Gelenke, der Zeigfinger drei, der Mittelfinger vier, der Ringfinger fünf, und der Ohrfinger vier.

Vergleicht man die obern Extremitäten der übrigen Arten dieser Gattung mit den beschriebenen, so finden wir nur geringe und unwesentliche Abweichungen. Die Vorderarme des *Pterodactylus medius* bestehen aus zwei Knochen (22. 23.) von ganz gleicher Gestalt. *Pt. longirostris* hat denselben Bau (22. 23.), und die Trennungslinie der beiden, mehr aneinander liegenden, Knochen ist noch auf dem Gypsabgusse deutlich zu erkennen. Auch ist diess am linken Arme des *Pt. brevirostris* in Sömmerings und Okens Zeichnungen angedeutet. Bei dem langköpfigen hat der Metacarpus eine überwiegende Länge, und lässt an beiden Händen das dicke Glied des Flugfingers (29. 29.) und wenigstens noch drei der übrigen Finger (26. 27. 28.) erkennen. Das Mittelhandglied des linken Daumens (25.) ist zurückgeschlagen. Am rechten Arme sind alle Finger von ihren Mittelhandphalangen getrennt, und ihre ganze Reihe ist herumgedreht, so dass der Daumen, von welchem man nur die Spur eines Gliedes (30.) bemerkt, auf dem Mittelhandknochen des Ohrfingers zu sitzen scheint. Auf den Daumen folgt der dreigliedrige Zeigfinger (32-34.) auf diesen der viergliedrige Mittelfinger (35-38.) und dann der fünfgliedrige Ringfinger, welchem aber das Nagelglied fehlt. Die Klauen haben die oben beschriebene Gestalt. Die Glieder des langen Flugfingers sind vollständig vorhanden. Da die beiden ersten mit denen des *Pt. crassirostris* vollkommen übereinstimmen, so versuchten wir bei

Ergänzung der Abbildung dieses Thieres die fehlenden nach den Verhältnissen des *Pt. longirostris* zu ersetzen.

Bei *Pterodactylus brevirostris* hat die Mittelhand dasselbe Längenverhältniss wie bei *Pt. longirostris*, und mehrere schwache Linien in Sömmerings Zeichnung verrathen eine Trennung in mehrere Knochen. Auch sind nur 3 Finger sichtbar, welche die zuletzt erwähnte Zahl von Gliedern haben, so dass also ebenfalls der Mangel oder Verlust des Ringfingers anzunehmen ist. Der Vorderarm des *Pterodactylus macronyx* (2.) besteht nur aus einem einzigen Knochen; auf dem linken bemerkt man jedoch eine fortlaufende Längsfurche, welche eine Verwachsung zweier Knochen andeutet. Die Mittelhandknochen des linken Arms (f. g. h.) liegen zum Theil noch in regelmässiger Verbindung; die des rechten aber (i. k. l.) finden sich einzeln und zerstreut. Die langen und starken Röhrenknochen (3''. 3'''.), welche an beiden Armen mit den Mittelhandknochen parallel liegen halten wir nicht für die Mittelhandknochen des Flugfingers, sondern für das erste, abwärtsgeschlagene Fingerglied desselben, und sind der Meinung, dass der Mittelhandknochen unter ihnen verborgen sey. Es stimmt nämlich dieser Knochen in seiner ganzen Gestalt vollkommen mit dem ersten Gliede des Flugfingers des *Pt. crassirostris* überein, und auch die übrigen drei Gelenke dieses Fingers, (4. 5. 6.), so weit sie am linken Arm erhalten sind, haben die entsprechende Bildung. Der Mittelhandknochen dieses Fingers findet sich wahrscheinlich unter dem ersten Fingergliede verborgen, und der an der Gelenkfläche des linken Vorderarms liegende Knochen (i.) scheint das vordere Ende des letztern zu seyn, so wie auch der übrige Theil weiter unten hervortritt. Es sind an beiden Armen nur drei kurze Finger (s.) sichtbar, welche sich hinsichtlich der Zahl und Gestaltung ihrer Glieder wie der Daumen, der Zeige-

und Mittelfinger des *Pt. crassirostris* verhalten, aber mit längern Nägeln versehen waren. Eine Spur des an der linken Hand fehlenden Ringfingers zeigt sich an der rechten, indem der zurückgeschlagene Knochen (m.), welcher als Theil der Handwurzel angesprochen worden war, mit grösserer Wahrscheinlichkeit als zweites Fingerglied angesehen werden kann.

Der untere Theil der hintern Extremitäten gieng bei dem *Pt. crassirostris* durch den Abbruch der Platte verloren. Die vorhandenen Oberschenkel sind walzig, etwas gebogen und im Verhältnisse sehr kurz. Der rechte (48.) ist am obern Ende abgebrochen, aber übrigens bis zum Kniegelenk erhalten. Der ganz vollständige linke (48.) erscheint flach gedrückt. Viel länger und schlanker, auch etwas mehr gebogen sind diese Knochen bei *Pt. medius.* An diesem Skelet erkennt man auch die Bildung des Unterschenkels, welcher aus einer walzigen, geraden, ziemlich langen Schienbeinröhre (49.) und aus einem sehr dünnen Wadenbeine (50.) besteht. Das letztere ist walzig, wird aber nach unten dünner, und endigt sich unterhalb der Mitte des Schienbeins, mit welchem es hier verwachsen zu seyn scheint. Sein oberes Ende hilft, wie bei den Vögeln, die Gelenkfläche bilden, ist aber nicht in seinem Verlaufe, sondern nur am untern Ende verwachsen, und also wie bei den Nagern gestaltet.

Die Unterschenkel des *Pterodactylus crassirostris* scheinen bedeutend kürzer zu seyn. Der rechte ist am Kniegelenke abgebrochen, der linke aber (49.) noch zum grössesten Theil erhalten, jedoch durch aufliegende Knochen so verdeckt, dass man das Wadenbein kaum zu erkennen vermag. Der Unterschenkel des *Pt. longirostris* hat dieselbe Gestalt und verhältnissmässige Länge, wie der des *Pt. medius,* und an

der linken Seite lässt der Gypsabguss auch die Gegenwart eines Wadenbeins (50.) vermuthen, da man oben ein entsprechendes Knochenstück, und weiter nach unten eine Rinne in der Steinmasse findet, in welcher die verlorne Röhre des Knochens ihre Lage hatte. Viel kürzer im Verhältnisse zum Oberschenkel ist der untere bei *Pt. brevirostris,* und das Wadenbein findet sich in den Zeichnungen nicht angedeutet.

Bei keiner Art ist das Daseyn einer Kniescheibe zu bemerken, und auch ein Schienbeinfortsatz findet sich nicht.

Von der Fusswurzel sind bei dem Exemplare des *Pterodactylus medius* einige Bruchstücke vorhanden, so wie auch vier abgebrochene Mittelfussknochen. Bei *Pt. crassirostris* finden sich nur einige zerstreute Zehenglieder (52.) neben dem Becken. *Pt. brevirostris* hat an beiden Füssen vier Zehen, von welchen der Daumen nur zwei, die übrigen aber drei Glieder haben. Bei *Pt. longirostris* ist der Fuss wie bei den Eidechsen gebildet. Ein Vorsprung des Fersenbeins ist nicht vorhanden, und Cuvier hat bereits auf die Gliederung der Zehen aufmerksam gemacht, und auch eine fünfte Zehe vermuthet. Diese Bemerkung finde ich bei genauer Untersuchung des Gypsabgusses bestätigt. Beide Füsse liegen auf ihren Rücken, so dass der rechte ganz von unten, der linke aber von unten und etwas von der Seite gesehen wird. Bei Betrachtung des linken erkennt man sogleich die zweigliederige Daumenzehe (57. 58.), deren Mittelfussknochen (52.) aussen mit den übrigen parallel liegt. Die zweite Zehe hat drei Glieder (59-61.) und die dritte vier (62-65.). Der Mittelfussknochen der vierten Zehe (55.) folgte der Wendung des Fusses nicht vollständig, und ist desshalb zum Theil von den übrigen bedeckt. Die Zehe selbst geht unter der ersten und zweiten quer hindurch, und wird vorn, zwischen der zweiten und dritten bemerklich (66-70.) Von der fünf-

ten sieht man nur den schwachen Abdruck eines Nagels (71.). Am rechten Fusse findet sich bei der ersten, zweiten und dritten dieselbe steigende Zahl der Glieder; die vierte hat fünf Glieder (66-70.), und von der fünften ist nur ein Bruchstück ihres Mittelfussknochens (56.) vorhanden. Die Nägel sind klein, wie bei Reptilien und Fledermäusen.

Bei dem *Pterodactylus macronyx* sind die Oberschenkel (N. N'.) in ihren Verhältnissen mit denen aller übrigen Arten übereinstimmend. Jene von Herrn Buckland erwähnte Längsfurche, die an der *Tibia* (O. O'.) des rechten Fusses herabläuft, und welche von einer Quetschung entstanden zu sein schien, müssen wir, nach der Analogie des *Pt. medius*, für die Trennungslinie einer mehr genäherten und verwachsenen *Fibula* ansehen. Die Fusswurzel des linken Fusses (T.) wird durch einige Knochenstücke angedeutet; vom Mittelfusse aber finden sich vier neben einander liegende Knochen (P.). Nach der Analogie des *Pt. longirostris* sind wir geneigt, die zwei zusammenhängenden, auf dem nahen, langen Halswirbel liegenden Glieder, für die kleine Zehe auszusprechen, und für die vierte die Zahl von fünf Gliedern anzunehmen, da das zweite Glied, dessen Mitte vom dritten Gliede des Flugfingers bedeckt wird, wegen seiner schiefen Richtung vermuthen lässt, dass es aus zwei Gliedern bestehe. Zum rechten Fusse gehören vielleicht der als Rippenbruchstück bezeichnete Knochen (e.), und die ober- und unterhalb des Oberschenkels liegenden Glieder, von welchen einige, wegen ihrer Kürze, ebenfalls die Ansicht Cuviers über die Gliederung der Zehen zu bestätigen scheinen.

Die Betrachtung und Vergleichung der Dimensionen der Skelete dieser Thiere gewährt ebenfalls Interesse, da sich bei keiner andern Thiergattung ähnliche vorfinden. Wir haben für diesen Zweck die Länge der Rückenwirbelsäule, vom

achten Wirbel bis zum Sitzhöcker des Sitzbeins, als hundert-theiligen Massstab angenommen, und da wo Theile abgebrochen waren, das Fehlende nach Analogie und Wahrscheinlichkeit ergänzt.

| | *P. crassirostris* | | | *P. medius* | | | *P. longirostris* | | | *P. brevirostris* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Zoll | Linien | | P. Zoll | Linien | | Zoll | Linien | | Zoll | Linien |
| Länge des Rumpfes, vom achten Wirbel bis zum Sitzbeinhöcker . . . . . . . | 100 | 5 | — | 100 | 3 | 8 | 100 | 2 | 5 | 100 | 1 | 1 |
| Länge des Schädels . . . . . . . . | 085 | 4 | 2 | — ? | — | — | 165 | 4 | — | 084 | — | 11 |
| » » Unterkiefers . . . . . . . | 074 | 3 | 8 | 98 | 3 | 7 | 142 | 3 | 5 | 055 | — | 7 |
| » » Halses . . . . . . . . . | 056 | 2 | 9 | — ? | — | — | 152 | 3 | 8 | 050 | — | 6½ |
| » » vierten Halswirbels . . . | 010 | — | 6 | — ? | — | — | 026 | — | 8 | 010 | — | 1¼ |
| » » zweiten Rückenwirbels . . | 006 | — | 3½ | 007 | — | 3 | 005 | — | 1½ | 007 | — | 1 |
| » » ersten Lendenwirbels . . . | 004 | — | 2 | 005 | — | 2 | 004 | — | 1¼ | 004 | — | ½ |
| » » Schulterblattes . . . . . . | 036 | 1 | 9 | 046 | 1 | 8 | 023 | — | 10 | 030 | — | 4 |
| » » Schlüsselbeins . . . . . . | 035 | 1 | 8½ | 033 | 1 | 3 | 016 | — | 7 ? | 030 | — | 4 ? |
| » » Brustbeins . . . . . . . | 019 | — | 9½ | 027 | 1 | — | ? | ? | ? | ? | ? | |
| Breite des Brustbeins . . . . . . . | 026 | 1 | 3½ | 037 | 1 | 4 | ? | ? | ? | ? | ? | |
| Länge des Oberarms . . . . . . . . | 037 | 1 | 10 | 051 | 1 | 10 | 047 | 1 | 2 | 040 ? | ? | ? |
| » » des Vorderarms . . . . . | 070 | 3 | 6 | 061 ? | 2 | 4 ? | 072 | 1 | 9 | 063 | — | 8¼ |
| » » der Handwurzel und d. Mittelhand | 024 | 1 | 2 | ? | — | — | 058 | 1 | 5 | 060 | — | 7¾ |
| » » des Zeigefingers . . . . . . | 028 | 1 | 4½ | ? | — | — | 032 | — | 9 | 031 | — | 4 |
| » » des ersten Gliedes des Ohrfingers | 053 | 2 | 7½ | ? | — | — | 077 | 1 | 10½ | 076 | — | 10 |
| » » des zweiten . . . . . . . | 056 | 2 | 9 | ? | — | — | 067 | 1 | 7½ | 060 | — | 7¾ |
| » » des dritten . . . . . . . | 043 ? | 2 | 2 ? | ? | — | — | 050 | 1 | 2½ | 045 | — | 6 |
| » » des vierten . . . . . . . | 040 ? | 2 | — ? | ? | — | — | 044 | 1 | 1 | 039 | — | 5 |
| » » des ganzen Fingers . . . | 192 | 9 | 6½ | ? | — | — | 258 | 5 | 9½ | 220 | 2 | 4¾ |
| » » des ganzen Arms . . . . . | 323 | 16 | 10½ | ? | — | — | 415 | 10 | 1½ | 383 | 3 | 8¾ |
| Muthmassliche Breite des Körpers und der Schwingen . . . . . . . | 672 | 35 | — | ? | — | — | 856 | 20 | 10 | 792 | 7 | 3 |
| Länge des Hüftbeins . . . . . . . . | 020 | 1 ? | — | 034 | 1 | 3 | 028 | — | 8 | 023 | — | 3 |
| » » Oberschenkels . . . . . . | 040 | 2 | — | 055 | 2 | — | 051 | 1 | 3 | 048 | — | 6¼ |
| » » Unterschenkels . . . . . . | 057 ? | 2 | 10 | 079 | 2 | 10 | 075 | 1 | 10 | 065 | — | 8½ |
| » » Fusses . . . . . . . . . | 042 ? | ? | ? | ? | ? | ? | 057 | 1 | 4½ | 042 | — | 5⅓ |
| » » ganzen Körpers bis zur Spitze des Oberkiefers . . . . . . . . | 241 | 12 | — | ? | ? | ? | 417 | 10 | 1 | 234 | 2 | 6½ |

Als Resultat der Vergleichung der Arten dieser Gattung geht hervor, dass ihre grösseste Abweichung in der relativen Länge des Schädels, des Halses und der Mittelhand besteht. Die geringere der übrigen Theile verdient deshalb weniger Beachtung, weil die Messungen nicht mit strenger Genauigkeit gemacht werden konnten.

Die Schädel des *Pt. crassirostris* und *brevirostris* haben ein fast gleiches Längenverhältniss, indem beide die Länge des Rumpfes nicht erreichen. Der Schädel des *Pt. medius* ist wahrscheinlich nach dem Verhältniss seines Unterkiefers etwas länger, vielleicht von der Länge des Rumpfes. Fast doppelt länger aber ist er bey *Pt. longirostris*, wo er den Körper um zwei Drittheile der Länge übertrifft. Der Hals des *Pt. crassirostris* und *brevirostris* haben ebenfalls fast gleiches Längenverhältniss, und sind halb so lang als der Körper. Bei *Pt. longirostris* aber finden sich mehr als doppelt längere Halswirbel, und der Hals desselben ist um die Hälfte länger als der Rumpf.

Der Oberarm ist bei *Pterodactylus crassirostris* am kürzesten, und am längsten bei *Pt. medius;* der Vorderarm des erstern und des *Pt. longirostris* stehen im gleichen Verhältniss, der des *Pt. brevirostris* aber erscheint etwas kürzer. Bei *Pt. crassirostris* ist der Vorderarm länger als der Unterschenkel, bei den übrigen Arten aber, so wie auch bei *Pt. macronyx* etwas kürzer. Unter allen hat *Pt. crassirostris* die kürzesten Mittelhandknochn; denn bei *Pt. longirostris* und *brevirostris* sind diese mehr als doppelt länger und fast so lang als der Vorderarm. Die Glieder des langen Flugfingers der beiden letzteren Arten stehen beinahe in gleichen Verhältnissen; die der erstern aber scheinen etwas länger zu seyn. Eben so sind die Oberschenkel des *Pt. crassirostris* am kürzesten die des *Pt. medius* aber am längsten.

Im Allgemeinen ist demnach der Rumpf im Verhältniss zu den Gliedern am grössesten bei *Pt. crassirostris*, und am kleinsten bei *Pt. longirostris.* Die Breite des Körpers bei ausgespannten Schwingen enthält bei dem erstern das Längenmass des Rumpfes 6 7/8 mal, bei *Pt. brevirostris* 8 mal, und bei *Pt. longirostris* 8 1/2 mal. Vergleicht man aber die Länge des ganzen Körpers, vom Ende des Beckens bis zur Spitze des Oberkiefers, mit der Breite bei ausgespannten Schwingen, so beträgt letztere bei *Pt. crassirostris* und *brevirostris* dreimal so viel, bei *longirostris* aber nur doppelt so viel als jene.

Die grösseste Art dieser Gattung, *Pterodactylus grandis*, von welcher Sömmering die Ueberreste des Flugfingers, eines Vorderarms und des Ober- und Unterschenkels aufgefunden hat *), kann man von den übrigen nur durch die sehr überwiegende Grösse jener Knochen unterscheiden, indem sie mehr als doppelt grösser sind als bei *Pt. crassirostris.*

Bei *Pterodactylus macronyx* sind die relativen Grössenverhältnisse nicht genau zu bestimmen, weil die Wirbelsäule fehlt. Man erkennt indess aus der Grösse der übrigen Knochen, dass das Thier die Grösse eines Raben hatte, und also grösser war als *Pt. crassirostris,* aber kleiner als *Pt. grandis.* Da das Skelet der kleinern Arten vollkommen ausgebildet und verknöchert ist; so darf man die überwiegende Grösse des *Pt. macronyx* als ein specifisches Unterscheidungsmerkmal betrachten. Von *Pt. crassirostris* ist derselbe überdiess durch die abweichende Bildung der Hakenschlüsselbeine verschieden, und da aus der Verwachsung der Schlüsselbeine mit dem Schulterblatte hervorzugehen scheint, dass er seine vollständige Ausbildung und Grösse erreicht hatte; so kann

---

*) Denksch. d. Akademie z. München 1816. 1817. S. 105.

er auch nicht als junges Thier des *Pt. grandis* angesehen werden.

Erfasst man die beschriebenen Einzelnheiten des Knochengerüstes dieser sonderbaren Thiere mit einem Blicke; so erkennt man die Bahn, welche die Natur verfolgte, als sie bei dem Fortschreiten ihrer animalischen Bildungen vom Reptile zum Vogel und Säugthier hinaufstrebte. Die weniger wesentlichen Organe, die der Bewegung, erlitten die grösseste Umwandelung, indem sie theils denen des Vogels, theils denen der Fledermaus ähnlich wurden, dabei aber alle Knochentheile des Reptils der Zahl nach beibehielten, und immer noch deren Grundtypus durchblicken liessen.

Der Schädel, im Schwanken zwischen der Form des Monitors und des Krokodiles, versteckt seine Reptiliennatur unter den äussern Formen des Vogels, konnte sich jedoch der Zähne nicht entäussern, da diese zur Lebenserhaltung unentbehrlich waren. Nur wenige Verschmelzungen gesonderter Knochen und Schwindungen verschiedener Fortsätze sind indess zur wirklichen Umwandlung in den Vogelschädel noch nöthig. Die hervortretende, und bei verschiedenen Arten abweichende, Länge des Halses ist abermals eine Abweichung von der, den Reptilien eigenthümlichen Form, und deutet auf ein Hinneigen zur Vogelbildung, ohne jedoch bei veränderlicher Länge, die Zahl der Wirbel zu verändern. Auch ist der Grundtypus des Krokodils in allen wesentlichen Theilen der Wirbel noch zu erkennen.

Der Körper des Reptils, welcher sich zum fliegenden Thiere umgestalten wollte, bedurfte eines erweiterten Brustkastens und einer starken Befestigung der Vorderfüsse. Das Schulterblatt des Reptils, mit seinen, das Schlüsselbein vertretenden Fortsätzen, musste verschmälert, nach hinten ge-

rückt und in das eines Vogels umgewandelt werden; von den Schlüsselbeinen aber bildete sich nur das hintere, — um gleichsam den noch offnen Weg zur Annäherung an die Fledermaus nicht zu verschliessen —, jedoch von hinreichender Dicke und Stärke.

Das schildförmige Brustbein ist im Uebergange von dem der Reptilien in das der Vögel begriffen, so wie auch die Rippen, welche indess eine eigenthümliche Einlenkung an der Wirbelsäule behaupten. Es ist eigentlich der lange Brustkasten eines Chamäleons vorhanden, mit nicht verwachsenen, beweglichen Rippenwirbeln, der jedoch unten, an jenen merkwürdigen Flügelfortsätzen des Schambeins nach Haltung und Stütze findet. Die Sitz- und Schambeine gleichen denen des Chamäleons; allein das Hüftbein, hinten etwas herabsteigend wie bei dem Vogel, und nur an zwei Kreuzbeinwirbel befestigt wie bei dem Reptile, verlängert sich nach oben wie bei dem Säugthiere. Jene Schambeinflügel finden sich in geringerer Ausdehnung zwar ebenfalls bei dem Monitor und bei den Schildkröten, sind aber auch als Hüft-Schambein-Erhabenheit auf die Säugthiere übergegangen, und zwar auf solche Familien und Gattungen, bei welchen sich, durch Manichfaltigkeit der Gestaltung, oder durch Eigenthümlichkeiten in der Entwickelung, oder durch Verwandtschaften mit den Reptilien, eine noch neue Metamorphose und eine gewisse Beweglichkeit innerhalb weiterer Grenzen anzudeuten scheint, namentlich bei mehreren Nagern, bei den Beutelthieren und bei den *Monotremen*. Es wäre nicht zu verwundern, wenn sich bei unserer Gattung auch Beutelknochen noch vorfänden, und in der That ist bei dem *Pt. crassirostris* ein kleines, zungenförmiges, wahrscheinlich zum Becken gehöriges Knochenstück (β.) vorhanden. Ganz in der Form des Säugthieres hat sich der unwesentliche

Theil des Skeletes, der Schwanz gebildet, und sich wie bei den Fledermäusen gestaltet. Der Ober- und Unterschenkel folgen diesem Zuge, und nur der Fuss hält sich noch an die Gliederzahl der Reptilien.

Das Thier konnte ohne Zweifel vermöge seines Beckens und der Länge seiner hintern Extremitäten, wie die Eichhörnchen, eine sitzende Stellung annehmen, und diese würde man als seine gewöhnliche betrachten dürfen, wenn nicht die weit herabreichenden, langen Flugfinger dieser hätte hinderlich sein müssen. Wollte es sich kriechend fortbewegen, so hatte es dieselben Schwierigkeiten wie die Fledermäuse, und einer hüpfenden Fortbewegung stand die Länge und Schwere des Kopfes und Halses, so wie die verhältnissmässige Schwäche der hintern Extremitäten entgegen. Es ist daher einleuchtend, dass diese Thiere ihre Klauen nur dazu benutzten, um sich an Felsenabhängen, in Klüften, oder auch an Bäumen, wenn solche vorhanden waren, anzuklammern, und an steilen Wänden empor zu klettern. Wie jene konnten sie mit ihren Fittigen fliegen, und schwebten wahrscheinlich über dem Wasserspiegel, um Insekten, vielleicht auch Wasserthiere zu fangen. Ihr weiter Rachen und die schwachen, hohen Stützen der Kiefer geben der Vermuthung Raum, dass ihnen die Zähne mehr zum Festhalten als zur Verkleinerung der Beute dienten. Mit Hülfe ihres langen Halses, welchen sie ohne Zweifel gewöhnlich zurückgekrümmt trugen, um den Kopf in das Gleichgewicht zu bringen, konnten sie diesen jedoch nach Beute vorstrecken, den Schwerpunkt des Körpers verändern, und dadurch manchfaltige Wendungen im Fluge begünstigen.

Man wirft nunmehr die Frage auf: von welcher Art war die Bedeckung des Körpers und die Beschaffenheit der Flughaut? Der Grundcharakter des Krokodils und des Monitors lässt eine mit Schildern oder Schuppen bedeckte Haut

erwarten; die Annäherung an die Gestaltung des Vogels gibt die Möglichkeit einer Befiederung zu, und das Hervortreten einer, den Fledermäusen ähnlichen Bildung, so wie die Bedeckung der säugthier- und reptilienartigen Monotremen, gestatten auch die Vermuthung, dass Haare vorhanden waren. Ueber diese Frage erhalten wir durch die Untersuchung des *Pt. crassirostris* einen überraschenden Aufschluss.

Die beiden Steinplatten, in welchen sich die Theile des Skeletes eingeschlossen fanden, sind von der bekannten Beschaffenheit der gewöhnlichen lithographischen Steine. Nur an der untern Bruchfläche konnte man auch damals schon, als beide nicht getrennt waren, bemerken, dass die Masse stellenweise aufgelöst und fast zerreiblich sei. Bei der Spaltung wurde bemerklich, dass beide Platten nur durch die eingewachsenen Knochen des Skeletes und durch vorragende Rauhigkeiten der, von dem Skelete entfernter liegenden, Fläche zusammenhiengen. Zwischen den Knochen und in der nächsten Umgebung derselben aber waren sie bereits getrennt, und hatten glatte Flächen, deren Erhabenheiten und Vertiefungen, sich gegen einander entsprechend, dicht auf einander lagen. An diesen glatten Stellen der Platte fand sich die Steinmasse verändert, mehr aufgelöst, gestattete hier und da die Ablösung sehr zarter Blättchen, und hatte eine abweichende Färbung. Die Rauhigkeiten, welche die Tafeln in Verbindung erhielten, befinden sich vorzüglich auf der Gegenplatte (B.), und zwar im Raume hinter der Wirbelsäule und vor dem Kopfe. Ueber dem Kopfe liegt eine aufgelöste, weissgefärbte, dünne Schicht, welche man in feine Schuppen spalten und gänzlich ablösen kann; das übrige ist hell ochergelb und gelblich-roth gefärbt, und sowohl vor dem Flugfinger als hinter dem Rückgrath mit hellern und dunklern, etwas gebogenen Querstreifen gebändert. Die Kalkmasse,

welche die Ausfüllung der Schädelvertiefungen bildet, ist unmittelbar unter den Knochen, ebenfalls weiss. Auf beiden Tafeln findet sich ferner eine weisse, sehr dünnschieferige Schicht vor dem Halse, vom Schädel bis zur Brust (η.), und auf der rechten Platte sieht man eine ähnliche (ϑ.) längs des Rückens, bei welcher indess die Steinmasse weniger aufgelöst ist. Eine Schicht dieser spaltbaren, aufgelösten Steinmasse liegt auf der Gegenplatte zwischen dem Vorderarm und dem Flugfinger (ι.). Sie endigt sich scharf abgeschnitten an der Furche, welche der Finger durch seinen Abdruck bildete, und machte oben am Handgelenk eine knorrige Hervorragung, der aber härtere Steinmasse zum Grunde lag. Auf der untern Bruchfläche sieht man, dass diese Schicht 1/4 Linie dick und mit der tiefern Steinmasse nur locker verbunden ist. Auf der Hauptplatte (A.) ist diese Stelle glatt, etwas heller von Farbe, und lässt, wie der mehr ins Gelbliche fallende Stein, zwischen den Rippen und den Armen hier und da noch dünne Splitter ablösen, unter welchen jedoch sogleich die zu Grunde liegende rauhe und härtere Steinfläche zum Vorschein kommt. Auf der Gegenplatte sind letztere Gegenden glatt, hart und lebhaft rothgelb gefärbt.

Der aufgelöste und mürbe Zustand der bezeichneten Stellen wurde ohne Zweifel durch die Fäulniss der weichen Theile des Thieres hervorgebracht, welche auch die Vereinigung der Steinmasse beider Platten verhinderte. Sie mag ebenfalls zur Entstehung der verschiedenen Färbung und Streifung Veranlassung gegeben haben. Die mehrfach gefaltete Flughaut war am meisten geeignet, zwischen ihre Falten Kalktheile eindringen zu lassen, welche nach der Zerstörung der weichen Theile blätterige Schichten bildeten. In diesen dünnen, zarten Kalkschichten konnte auch die Bedeckung der Oberfläche der Flughaut zarte Abdrücke zurücklassen, wenn sie aus Schup-

pen, Haaren oder Federn bestand, die nicht vor der Erhärtung der Kalkschicht durch die Fäulniss zerstört werden konnten. Nicht allein aber zwischen die Faltungen der Flughaut, sondern auch zwischen Haar- und Federbüschel vermochten feinere Kalktheile einzudringen, und Abdrücke derselben sind also auch an andern Orten möglich.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass die beschriebene, aus dünnen Lagen bestehende Kalkschicht zwischen dem Flugfinger und dem Oberarme durch die Flughaut ihre Entstehung erhalten habe, ja man bemerkt selbst noch ($\mu$.) eine ganz glatte, umgrenzte Erhabenheit auf der Gegenplatte, und eine entsprechende Vertiefung auf der Hauptplatte, welche einer Faltung oder einem Muskel ihre Entstehung verdankt. Betrachtet man die untere Bruchfläche beider Platten, so sieht man auf derselben mehrere wellenförmige Linien, welche das Aufeinanderliegen dichterer und lockerer Kalkmasse anzeigen, und welche vielleicht durch die eingehüllte Flughaut des linken Armes veranlasst wurden, da nur ein Theil derselben zwischen beiden Armen sichtbar wurde. Auf diesen Flughäuten fallen aber die Abdrücke von Büscheln und Flocken gekrümmter und hin- und hergebogener Haare sogleich in die Augen. Auf der Gegenplatte (B.) zeigen sich diese Spuren als Erhabenheiten, auf der Hauptplatte aber als Vertiefungen. Die Haare lagen demnach ursprünglich unter der Kalkschicht der erstgenannten Tafel. Alle kehren ihre Spitzen nach unten und aussen. In den meisten Flocken unterscheidet man eine etwas stärker vorstehende, mittlere Erhabenheit, von welcher die andern schwächern hier und da zu divergiren scheinen. Stärkere, vereinzelte Haareindrücke liegen zwischen den beiden Vorderarmen, und auf der Hauptplatte zeigt sich auch auf der weissen Stelle am Rücken der Abdruck einer flockigen, emporgerichteten Mähne ($\vartheta$.), und


VIII
VII
V
VII
XIII
XXVIII
16
17
21
22
23
30
31
44
45
48
46



*Pterodactylus craſsiroſtris* Goldf.

auf der weissen Umgebung des Vorderhalses nach vorwärts gerichtete Haarbüschel (η.). Letztere sind auch auf der Gegenplatte bemerklich; anstatt der Rückenmähne aber sieht man oben am Hinterhalse eine Menge fast gerader Strahlen (κ.), welche durch zarte, unterbrochene, gestreifte Eindrücke gebildet werden. Sie haben einige Aehnlichkeit mit dem Federbärtchen einer Straussenfeder. Noch mehr einer Feder ähnlich sind einige sehr zarte Eindrücke (λ.) auf beiden Platten. Man erkennt an der bezeichneten Stelle die Umgrenzung und zarte zweizeilig-divergirende Streifung einer kleinen Vogelfeder, findet aber niemals einen stärkern Kiel. Auch macht das Vergrösserungsglas das schwache Bild nicht deutlicher, sondern lässt es vielmehr verschwinden, indem alsdann die gröbern Erhabenheiten hervortreten. Schieferige Bruchstücke der Gegenplatte, welche sich auf deren Rückseite ablösen lassen, haben bisweilen ähnliche zarte Streifen, und auch auf der Tafel, welche den *Pt. medius* enthält, sieht man auf beiden Flächen, besonders auf der untern, zahlreiche Streifen und Fasern, welche wie Federbärte divergiren, und auf der obern seitlichen Bauchfläche ein sonderbares, faseriges Gewebe, wie von verfilzten Haaren und Federn. Die sichtbaren Mündungen von zwei federkieldicken Röhren, die aus einer sehr dünnen Substanz bestehen, und mit aufgelösten Kalktheilen ausgefüllt sind, könnte man für Federkiele ansprechen, wenn sich noch deutlichere Spuren einer Befiederung auffinden sollten.

Der *Pterodactylus crassirostris* war demnach nicht wie die Reptilien mit Schuppen und Schildern, sondern mit einem Pelz von weichen, fast Zoll langen Haaren, vielleicht an manchen Stellen sogar mit Federn bekleidet. Eine ähnliche Bedeckung ist daher auch bei seinen Gattungsverwandten zu vermuthen.

## ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Tab. VII. B. Gegenplatte.
« VIII. A. Hauptplatte.
« IX. Ergänzung des Skelets.

Fig. C. Linke Seite des Kopfes, auf der Gegenseite der Hauptplatte. *Cranii facies sinistra.*

Γ. Die Nasenhöhle. *Cavitas narium.*

Δ. Die mittlere Höhle. *Cavitas intermedia.*

Θ. Die Augenhöhle. *Orbita.*

a. Der Oberkiefer. *Maxilla superior.*

b. Entweder Nasenbein oder Zwischenkiefer. *Vel os nasi vel intermaxillare?*

c. Nasendeckel. *Operculum nasale.*

d. Entweder vorderes Stirnbein oder Nasenbein? *Aut os frontis anterius vel nasale?*

d. Entweder vorderes Stirnbein oder Theil des eigentlichen Stirnbeins? *Vel os frontis anterior vel pars ossis frontis proprii?*

e. Eigentliches Stirnbein. *Os frontis proprium.*

f. Scheitelbein. *Os parietale.*

g. Felsenbein. *Os petrosum.*

g. Jochfortsatz des Schläfenbeines. *Processus zygomaticus ossis temporum.*

H. Grundtheil des Hinterhauptbeines. *Pars basilaris ossis occipitis.*

h. Seitenstück desselben. *Pars lateralis.*

H'. Schuppenstück. *Squama.*

i. Paukenknochen. *Os tympanicum s. quadratum.*

k. Hinteres Stirnbein. *Os frontis posterius.*

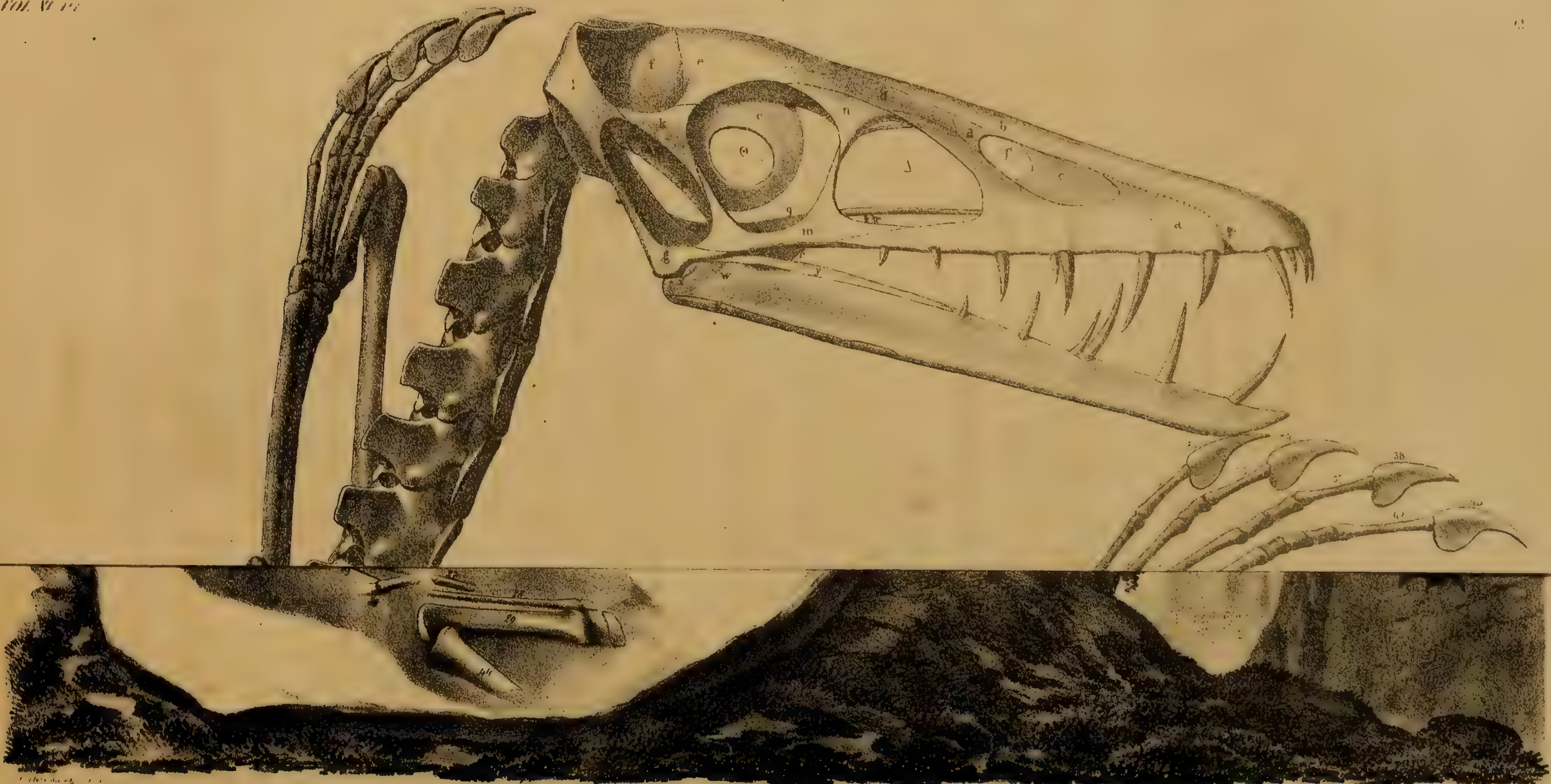
l. Der Zitzenknochen. *Os mastoideum.*

m. Das Jochbein. *Os zygomaticum.*

n. Entweder Thränenbein oder Oberaugenhöhlenknochen? *Aut os lacrymale vel superciliare?*

o. Augenring. *Annulus orbitalis.*

P. Körper des Keilbeins. *Corpus ossis sphenoidei.*







1. *Pterodactylus longirostris* Cuv.  2. *Pterodactylus brevirostris* Sömmer.

p. Querfortsatz des Keilbeins. *Processus transversus ossis sphenoidei.*
q. Flügelknochen. *Os pterygoideum.*
r. Querbein. *Os transversum.*
s. Gaumenbein. *Os palatinum.*
t. Gaumenfortsatz des Oberkiefers. *Processus palatinus maxillae superioris.*
v. Unteres Eckstück des Unterkiefers. *Pars angularis inferior maxillae inferioris.*
w. Oberes Eckstück. *Pars angularis superior.*
x. Gelenkstück. *Pars condyloidea.*
y. Zackenstück. *Pars complementaria* Cuv. (*coronalis auctor.*)
z. Zungenbein. *Os hyoideum.*
I. Atlas. *Atlas.*
II. Zweiter Halswirbel. *Epistropheus.*
III. — VII. Die folgenden Halswirbel. *Vertebrae colli.*
VIII. — XXII. Rückenwirbel. *Vertebrae dorsi.*
XXIII. XXIV. Lendenwirbel. *Vertebrae lumborum.*
XXV. XXVI. Heiligenbein. *Os sacrum.*
XXVII. Schwanzwirbel. *Ossa coccygea.*
XXVIII. Brustbein. *Sternum.*
1. — 15. Rippen. *Costae.*
16. Schulterblatt. *Scapula.*
17. Hakenschlüsselbein. *Os coracoideum.*
18. Hüftbein. *Ilium.*
19. Schambein. *Os pubis.*
19. Flügelfortsatz des Schambeins. *Processus ossis pubis.*
20. Sitzbein. *Os ischium.*
21. Oberarmknochen. *Humerus.*
22. Ellenbogenröhre. *Ulna.*
23. Speiche. *Radius.*
24. Handwurzel. *Carpus.*
25. Erster Mittelhandknochen. *Os metacarpi primum s. pollicis.*
26. Zweiter — *O. m. secundum.*
27. Dritter — *O. m. tertium.*
28. Vierter — *O. m. quartum.*
29. Fünfter — *O, m. quintum.*

| | |
|---|---|
| 30. 31. | Glieder des Daumens. *Phalanges pollicis.* |
| 32 — 34. | — des Zeigfingers. *Ph. indicis.* |
| 35 — 38. | — des Mittelfingers. *Ph. digiti medii.* |
| 39 — 43. | — des Ringfingers. *Ph. digiti annularis.* |
| 44. — 47. | — des Ohrfingers. *Ph. digiti auricularis.* |
| 48. | Oberschenkel. *Femur.* |
| 49. | Schienbein. *Tibia.* |
| 50. | Wadenbein. *Fibula.* |
| 51. | Fusswurzel. *Tarsus.* |
| 52 — 56. | Mittelfussknochen. *Metatarsus.* |
| 57. 58. | Glieder der ersten Zehe. *Phalanges digiti primi.* |
| 59 — 61. | — der zweiten. *Ph. d. secundi.* |
| 62 — 65. | — der dritten. *Ph. d. tertii.* |
| 66 — 70. | — der vierten. *Ph. d. quarti.* |
| 70. ? | — der fünften. *Ph. d. quinti.* |
| α. | Zahnhöhle. *Alveolus.* |
| β. | Anhang des Schambeins. *Appendix ossis pubis.* |
| γ. δ. ε. ζ. | Brustbeinstücke der Rippen. *Partes sternales costarum.* |
| η. ϑ. ι. κ. λ. | Eindrücke von Haaren oder Federn. *Impressiones v. pilorum v. pennarum.* |
| μ. | Abdruck der Flughaut der rechten Schwinge. *Impressio membranae alae dextra.* |

---

## B. *Ornithocephalus Münsteri nobis.*

### Tab. XI. Fig. 1.

Der vorstehenden Abhandlung mögen sich einige Bemerkungen über ein anderes, merkwürdiges Fossil anschliessen. Es ist dies ein Vogelschädel, welcher in der, an Seltenheiten so reichen Sammlung des Herrn Grafen Münster zu Baireuth aufbewahrt wird. Er ist ebenfalls in einer lithogra-

phischen Steinplatte, welche zu Monheim gebrochen wurde, eingeschlossen. Der hoch geehrte Besitzer derselben hatte die Güte mir einen getreuen Abguss mitzutheilen und die Abbildung desselben zu gestatten.

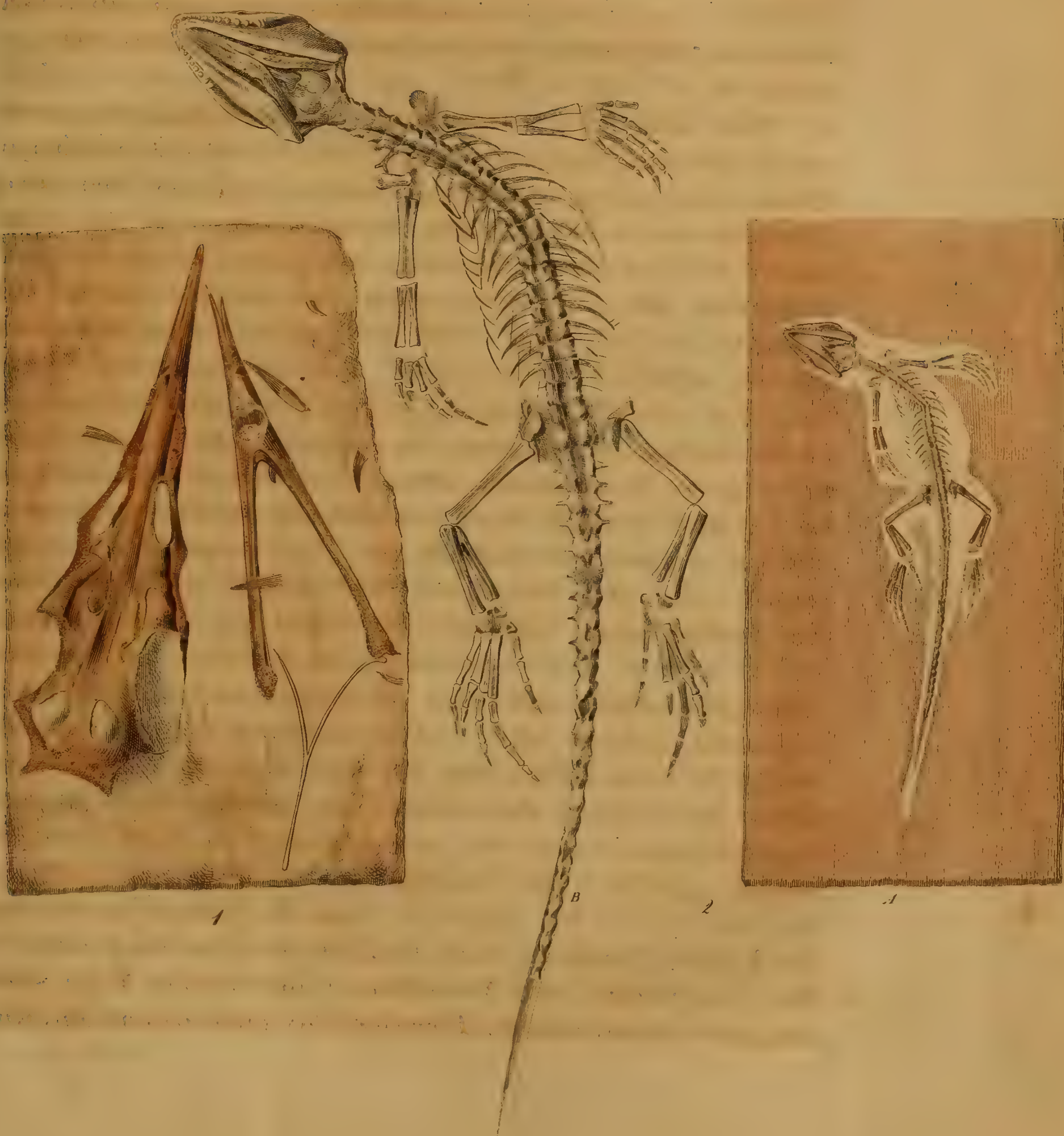
Der Schädel ragt nur mit seiner obern Fläche aus dem Steine heraus. Man sieht einen kegelförmigen, an der Spitze etwas abwärtsgebogenen Oberschnabel, der einen convexen Rücken hat. Die Nasenlöcher liegen seitwärts an der Schnabelwurzel, die Augenhöhlen sind geräumig, und das Hinterhaupt ist von drei bogenförmigen Ausschnitten umgrenzt, Vor den Nasenlöchern und auf der Mitte des Hinterkopfes ist die Knochenrinde abgesprungen, und hinter der Schnabelwurzel machen sich zwei flache Erhebungen auf beiden Seiten der rinnenförmigen Mittellinie bemerklich. An der vordern und hintern Ecke des obern Augenhöhlenrandes und rings um das Hinterhaupt sind Knochenstücke weggebrochen, so dass man ziemlich breite Bruchflächen bemerkt. Die ganze Länge dieses Schädels beträgt 3 Paris. Zoll und 4 3/4 Linie. Der Schnabel bis zu den Nasenhöhlen misst 1'' 5 1/2''', und bis zu den Augenhöhlen 2'' 5 1/4'''. Vor den Nasenlöchern beträgt die Breite 4''', vor den Augenhöhlen 11''', und am Ende des Hinterhaupts 6'''.

Der darneben befindliche Unterkiefer liegt umgekehrt, so dass man ihn von unten sieht. Seine beiden Aeste sind an der Spitze durch den Druck getrennt worden. Die Kinnverwachsung desselben misst 1'', und die ganze Länge beträgt 2'', 7'''. Die Gelenkenden stehen 10''' weit auseinander, und zwischen ihnen liegen die beiden Schenkel eines dünnen fadenförmigen Zungenbeins.

Die Umrisse dieses Kopfes haben Aehnlichkeit mit denen eines Reihers, und noch mehr mit denen der *Uria Troile*. Nur befremden die, den Saum des Hinterhauptes umgren-

zenden Bruchflächen, welche auf einen Abbruch ziemlich dicker Knochentheile hinweisen. Auch die Kürze des Unterkiefers ist abweichend, da er mit seinen Gelenkenden nur bis hinter den Anfang der Augenhöhle reicht, und also weiter nach vorn eingelenkt war, als man bei Vögeln zu sehen gewohnt ist.

Was man aber am wenigsten vermuthet, sind die Spuren von 6 Zähnen, theils ihre Abdrücke, theils die erhaltenen Zähne selbst. Drei derselben berühren den Unterkiefer, zwei andere liegen in dessen Nähe, und einer zunächst am Oberkiefer. Sie sind etwas gekrümmt, rund, und haben an einem Ende eine feine, an dem andern eine stumpfe Spitze. Der grösseste ist 7''' lang. Sie gleichen so vollkommen den Zähnen unseres *Pt. crassirostris,* dass sie ohne allen Zweifel einer Art dieser Gattung angehörten, und ihr Vorkommen in der nächsten Umgebung des beschriebenen Vogelschädels führt zu der Vermuthung, dass sie von ihm selbst herrühren. In der That gewinnt diese Vermuthung an Wahrscheinlichkeit, wenn man die Schädel des *Pt. crassirostris* und *brevirostris* von oben betrachtet, und ihre Umrisse mit denen des vorliegenden Vogelschädels vergleicht. Die Schnauze würde bei dem erstern ebenfalls als ein schmaler Schnabelrücken erscheinen, wenn der Seitentheil des Oberkiefers von Steinmasse bedeckt würde. Die Nasenlöcher des zu betrachtenden Schädels haben eine ähnliche Lage und Länge, und hinter ihnen bildet der Umriss der Knochen einen flachen, bogenförmigen Ausschnitt, vielleicht als eine Begrenzung der mittlern Höhle. Die Bruchflächen am Rande des Hinterhauptes gestatten die Annahme, dass der Hinterhauptskamm, das hintere Stirnbein und der Zitzenknochen dort ansassen. Die Erhöhungen und Vertiefungen der Schädelfläche selbst sind ganz denen unseres *Pterodactylus crassirostris* ähnlich,


1
B
2
A

mit welchem auch die Kürze des Unterkiefers und die Gestalt des Zungenbeins übereinstimmt.

Es ist daher dem Herrn Besitzer dieses seltenen Stückes vorbehalten, durch nähere Untersuchung und Entblössung von der umgebenden Steinmasse unsere Vermuthung zu bestätigen oder zu widerlegen, und wir begnügen uns dieses Naturproduct vorläufig mit dem Namen: *Ornithocephalus (Pterodactylus) Münsteri* zu bezeichnen.

## C. *Lacerta neptunia* nobis.

### Tab. XIV. Fig. 2. A. B.

Diese kleine Eidechse fand sich ebenfalls auf einer kleinen lithographischen Steinplatte, welche zu Monheim gebrochen worden war. Der Stein ist sehr dünnschieferig und im Umkreise des Skelets so weich, dass er sich leicht mit dem Messer schaben lässt.

Das ganze Knochengerüste ist deutlich sichtbar, und hat nur wenige Theile verloren. Rings um dasselbe sieht man noch den Umriss der weichen Theile des Körpers durch eine weisse Färbung des Steins ausgedrückt. Die Steinmasse ist innerhalb dieser Stellen sehr weich, und erlitt diese Umwandlung ohne Zweifel durch die Fäulniss des Körpers. Das Skelet liegt auf dem Rücken, und seine Länge beträgt nur drei Zoll fünf Linien (Paris.), daher es nöthig war dasselbe vergrössert (Fig. 2. B.) darzustellen, um die einzelnen Theile desselben zu zeigen.

Am Schädel sieht man den Unterkiefer und die an der äussern Seite desselben herabragenden Zähne des Oberkiefers, ferner die Flügelknochen und die eingedrückte Basis des Hinterhauptes. Der Umkreis des Schädels ist dreiseitig mit stumpfer, abgerundeter Spitze.

Die Flügelknochen sind zerdrückt, lassen indess die kleinen, stumpfen Zähne bemerken, welche den Lacerten eigenthümlich sind; auch stimmt die übrige Gestalt und Grösse mit jener der kleinen Eidechsen vollkommen überein; so dass man annehmen darf, dieses Thierchen der Vorwelt sei ein naher Gattungsverwandter derselben, und habe ebenfalls felsige Gegenden bewohnt.

Man zält 26 Zähne im Oberkiefer. Diese sind im Verhältniss viel grösser und stärker als bei *Lacerta agilis*, aber nicht so spitzig. Die vier vordersten stehen weiter von einander entfernt, und sind grösser und stumpfer als die vier folgenden jeder Seite. Weiter nach hinten nehmen sie an Grösse zu, und die hintersten sind die grössesten der ganzen Reihe.

Bis zur ersten Rippe zählt man 7 Halswirbel. Rippenwirbel sind 15 vorhanden, und das Heiligenbein scheint aus 2 Wirbeln zu bestehen. Am Schwanze, der um ein Drittheil länger ist als der Körper, sind nur 25 Wirbel vorhanden, da die des letzten Drittheils verlohren gegangen sind, so dass die ganze Länge nur noch durch die fortlaufende eingedrückte Furche wahrzunehmen ist. Untere Dornfortsätze erkennt man an den Hals- und Rückenwirbeln nicht, an der Basis des Schwanzes aber machen sich einige derselben bemerklich, so wie auch an derselben starke Querfortsätze sichtbar sind. Man zählt 14 breitgedrückte, lanzettförmig-zugespitzte Rippen, welche im Verhältniss breiter sind als bei *Lacerta agilis.* Ihre Brustbeinstücke sind fadenförmig. Das lanzettförmige Ende der sechs vordersten erhält nahe am Brustbeine fast die Breite der Wirbelstücke. Das Brustbein ist verloren gegangen, so wie der vordere Theil der Schulterblätter; so dass man an der rechten Seite nur noch das hintere Stück unterscheidet. Von dem Becken ist nur noch das

Hüftbein vorhanden. Die Sitz- und Schambeine aber sind an der Gelenkpfanne abgebrochen. Die Extremitäten stimmen in allen Theilen mit denen unserer *Lacerta agilis* überein, von der sich das fossile Skelet durch eine geringere Anzahl von Rippen- und Rückenwirbeln, durch wenige aber grössere Zähne, durch breitere Rippen, und durch geringere Grösse unterscheidet.

---

## II.

## Reptilien aus der schieferigen Braunkohle.

Die schiefrige Braunkohle oder Papierkohle, welche in unserer Gegend die Braunkohlenlager begleitet, ist sowohl oryctognostisch, als auch hinsichtlich der Verhältnisse ihrer Lagerstätten bereits hinlänglich beschrieben *). Sie lässt sich bekanntlich in dünne Scheiben zertheilen, und zerspaltet sich, wenn sie austrocknet, in elastisch-biegsame Blätter, die nur die Dicke des Pappendeckels, ja des feinsten Papieres haben. Diese Schichten enthalten eine solche Menge von Blätterabdrücken dikotyledonischer Pflanzen, dass man wohl nicht mit Unrecht das ganze Lager für eine zusammengedrückte Masse von Baumblättern angesprochen hat, die vielleicht

*) Nose, orograph. Briefe. I. S. 229.
Cramer in v. Moll's Ephemeriden der Berg- und Hüttenk. IV. S. 61.
Jordan, mineralog. berg- u. hüttenmännische Reisebemerk. Gött. 1803. S. 199.
Nöggerath, mineralog. Studien. Frankf. 1808. S. 211.
Derselbe, in v. Moll's neuen Annalen d. Berg- u. Hüttenk. III. S. 31.

jenen Stämmen angehörten, welche in den tiefer liegenden Braunkohlenschichten häufig noch ganz erhalten angetroffen werden. Diese Blätter haben die Umrisse der Weiden-, Pappel- und Ahornblätter, und scheinen also von Bäumen herzurühren, welche die Feuchtigkeit liebten und an Sümpfen und Wassersammlungen wuchsen. Es darf daher nicht befremden, mit ihnen in der Kohle auch Ueberreste von Wasser- und Sumpfthieren zu finden, und von solchen Insekten, die entweder ebenfalls das Wasser bewohnten, oder auf den Bäumen und Blättern Aufenthalt und Nahrung hatten.

In den bekannten Lagerstätten am Stösschen bei Linz am Rhein und in den mächtigen Braunkohlenlagern zu Friesdorf fanden sich zwischen den häufigen Blätterabdrücken auch Abdrücke von Fischen, und Jordan *) erwähnt zerdrückte Käfer und Frösche, welche schon damals am Stösschen als Seltenheiten vorgekommen waren. In den neuesten Zeiten fanden sich Insekten und Reptilien fast allein in dem Lager am Orsberge bei Erpel**), jedoch nur äusserst selten; Fische aber traf man ziemlich häufig bei Rott hinter dem Siebengebirge, in der Nähe von Geistingen an.

Die Insekten haben zum Theil nur den Abdruck ihrer körperlichen Formen hinterlassen, zum Theil ist aber ihr verkohlter, zusammengedrückter Körper selbst noch als dünnes, glänzendes, sogar metallisch-schimmerndes Blättchen vorhanden. Sie scheinen den Gattungen *Lucanus*, *Meloe*, *Dytiscus*, *Buprestis*, *Cantharis*, *Cerambyx*, *Parandra*, *Belostoma*, *Cercopis*, *Locusta*, *Anthrax* und *Tabanus* anzugehören. Aus der Klasse der Crustaceen hat Herr Dr. Bronn ***) bereits

---

*) A. a. O.

**) Nöggerath, in Kastners Archiv f. d. Naturl. II. S. 325.

***) Bronn, in Leonhard's Zeitschr. f. Mineralogie. I. 1828. S. 374. tab. 3. fig. 19.

einen kleinen Krebs bemerkt. Ausser diesen finden sich noch drei sonderbare, zu den Branchiopoden gehörige Thiere, von welchen das grösseste mehr als einen Zoll im Durchmesser hat.

Die Fischabdrücke scheinen zweien verschiedenen Arten anzugehören. Die kleinere derselben hat Herr Dr. Bronn unter dem Namen: *Cyprinus carbonarius* *) bekannt gemacht; die zweite ist doppelt grösser, und findet sich sehr selten als ganz erhaltener Abdruck, gewöhnlich, jedoch auch sehr sparsam, als zerrissenes Skelet.

Da diese, der Braunkohlenformation angehörigen, thierischen Ueberreste die Beachtung der Naturforscher verdienen, so war man seit mehreren Jahren eifrig bemüht sie zu sammeln und im hiesigen Museo niederzulegen. Durch eine lehrreiche Reihenfolge von Exemplaren sehe ich mich nunmehr in den Stand gesetzt, dieselben bekannt zu machen. Die Reihe mag mit den Reptilien, als den seltensten dieser Thiere beginnen.

## A. *Rana diluviana* nobis.

Tab. XII. Fig. 1 — 9. Tab. XIII. Fig. 1 — 3. **).

Von diesem Thiere finden sich selten erhaltene Knochen, und wenn diese auch theilweise noch vorhanden sind, so befinden sie sich doch in einem so aufgelösten Zustande, dass sie in dünne Lamellen zerfallen, sich bei der geringsten Erschütterung ablösen und sich wegblasen lassen. Die zerstörten Knochen

---

*) A. a. O. tab. 3. fig. 9.

**) Um die Darstellung der in der Braunkohle enthaltenen thierischen Ueberreste zu ergänzen und verständlicher zu machen, sind die Vertiefungen, welche die nicht mehr vorhandenen Knochen hinterlassen haben, als Erhabenheiten dargestellt worden.

haben indess ganz deutliche und meistens ganz vollständige Abdrücke hinterlassen, so dass aus ihnen die Gestalt des ganzen Skeletes erhellet. Die Theile sind gewöhnlich in ihrem natürlichen Zusammenhange vorhanden, ja die Skelete sogar von einem, durch die Fäulniss der weichen Theile entstandenen, dunkler gefärbten Schattenbilde umgeben, welches die Gestalt des vollständigen Thieres darstellt.

Vergleicht man diese Ueberreste mit unsern einheimischen, ungeschwänzten Batrachiern, so erkennt man zunächst an der Länge der Hinterfüsse, dass sie nicht von einer Kröte, sondern von einem Frosche herrühren, und der Mangel einer Verdickung an den Zehen lässt vermuthen, dass dieser vorweltliche Frosch zur Gattung *Rana* gehörte. Er übertrifft unsern Wasserfrosch merklich an Grösse, und unterscheidet sich von diesem, auf den ersten Blick, durch die Kürze des Körpers im Verhältniss zur Länge des Kopfes. Der Rumpf des grünen Wasserfrosches ist nämlich fast 2 1/2 mal so lang als der Kopf; der Körper des fossilen dagegen misst kaum mehr als 1 1/2 Kopflänge. Nimmt man die Länge des Kopfes auch bei der vergleichenden Ausmessung der übrigen Körpertheile zum Massstab, so finden sich noch mehrere Abweichungen beider Thiere. Die Länge des fossilen Frosches beträgt vom ersten Halswirbel bis zum langen Schwanzbein fast 2/10, und die des Schwanzbeins 3/20 weniger als bei dem Wasserfrosche, während jedoch die Hüftbeine eine gleiche, verhältnissmässige Länge behalten. Der Oberarm ist um 1/10 kürzer, der Vorderarm dagegen gleichmässig, und die Handwurzel mit der Hand um 2/10 länger. Der Oberschenkel hat mit dem des Wasserfrosches ein gleiches Längenverhältniss; der Unterschenkel dagegen verkürzt sich um 1/10, die Fusswurzel um 2/10. Man bemerkt also, dass der Rumpf und die Hinterfüsse des fossilen Thieres kürzer, die

Vorderfüsse aber länger sind als bei dem gemeinen Wasserfrosche.

Es bleibt noch zu ermitteln übrig, ob sich dieser fossile Frosch auch von allen übrigen, jetzt bekannten Arten durch Eigenthümlichkeiten unterscheide. Diess findet sich in der That, da man bei näherer Untersuchung durch einen höchst merkwürdigen Bau des Skeletes überrascht wird.

Zuvörderst sieht man, dass die Wirbelsäule, mit Inbegriff des Schwanzbeins, aus 11 Wirbelabtheilungen besteht. Da die übrigen Frösche nur 10 und die Pipa nur 9 derselben besitzen, und die Wirbelkörper im Verhältnisse nicht kürzer sind als bei diesen, so wird die Vermehrung der Wirbelzahl bei der bemerkten Kürze des Rumpfes höchst auffallend. Dieses Räthsel löst sich indess durch die Bemerkung, dass nur sechs Wirbel mit 5 Paaren von Querfortsätzen über dem Becken liegen, während 3 derselben mit dem Hüftbeine verwachsen sind, und 2 das Schwanzbein bilden. Die Querfortsätze des sechsten Wirbels berühren den obern Rand des Hüftbeins, und sind wahrscheinlich mit demselben verwachsen, so dass derselbe demnach dem Kreuzbeinwirbel der lebenden Frösche entspricht. Man zählt demnach nur 5 Rückenwirbel, dagegen aber 4 Kreuzbeinwirbel. Die Querfortsätze der 3 folgenden Kreuzbeinwirbel sind mit einander verwachsen, und lassen 2 Paare von Kreuzbeinlöchern zwischen sich offen.

Durch diese merkwürdige Vergrösserung des Kreuzbeins wird das Schwanzbein sehr verkürzt. Am obern Ende desselben unterscheidet man ganz deutlich einen kurzen Wirbel mit kleinen Querfortsätzen; der dadurch noch mehr verkürzte Stiel ist breiter und stärker als gewöhnlich, und scheint einen mittlern scharfen Kiel und starke seitliche Ausbreitungen gehabt zu haben.

Auch die übrigen Theile des Beckens sind merkwürdig, indem sie eine Trennung des Sitzbeins von den Hüftbeinen wahrnehmen lassen. Die Schulterblätter und das Brustbein haben keine deutlichen Umrisse hinterlassen; erstere scheinen indess mit denen unserer Frösche übereinzustimmen.

Die Extremitäten lassen keine Abweichung von dem gewöhnlichen Baue wahrnehmen.

Am Schädel (Tab. XII. Fig. 1. 2. 3.) fällt zuvörderst die überwiegende Ausdehnung der Knochen des Hinterhauptes und die weit nach vorn gerückte Lage der Augenhöhle auf. Das Felsenbein (e.) ist sehr breit, die Paukenknochen (n.) sind kurz, und die Flügelknochen (m.) sehr dick und stark. Hier und da erkennt man, dass die Kinnladen mit Zähnchen versehen waren.

Die Scheitelbeine (c'. c'.) bilden, wie bei der Pipa, in der Mitte ihres vordern Endes eine Spitze, und an den Seiten zwei, weit nach vorn erstreckte Flügel. In die beiden einspringenden Winkel dieser drei Spitzen greifen die Stirnbeine (c. c.) mit einer Spitze ein, und nehmen in ihren winkelig-ausgeschnittenen vorderen Rand die hintere Ecke eines, in seiner Mittellinie getrennten, rhomboidalischen Knochens (h.) auf, welcher dem Gürtelknochen des Wasserfrosches und dem vordern Stirnbeine der Pipa entspricht. Die gemeinschaftliche vordere Ecke dieses Knochens trennt zwei kleine dreieckige Knochen (g.), welche sich vorn an die mehr oder weniger deutlich gesonderten Zwischenkiefer (f.) anschliessen. Sie lassen sich als Nasenbeine ansehen.

Bei dem ersten Anblicke glaubt man an diesen Schädeln einen Uebergang zur Bildung der Pipa zu erkennen, bei welcher sich ein dreispitziges Scheitelbein auszeichnet. Allein auch an einem Skelete des grünen Wasserfrosches (Fig. 4.) sieht man eine deutliche Trennung der Scheitel- und Stirn-


6
5
1
3
4
2
8
7
9

beine, und einen ebenfalls in drei Spitzen auslaufenden Vorderrand der ersteren.

Merkwürdig ist ein junges Exemplar unseres fossilen Frosches (Fig. 5.). Der Kopf desselben scheint nämlich noch mit der angepressten Haut überzogen zu seyn; ja man kann sogar noch den Umfang des kleinen, weit nach vorn liegenden Augapfels erkennen. Der vorgeschobene Unterkiefer lässt feine, zahnförmige Kerben bemerken, das Becken ist nach aufwärts geschoben, und die Schulterblätter lassen ihre Umrisse wahrnehmen.

Zugleich mit den Ueberresten und Abdrücken kleinerer und grösserer Exemplare finden sich auch solche, die noch in der Metamorphose begriffen sind, nämlich geschwänzte und Kaulquappen von verschiedener Grösse.

Das grösseste dieser geschwänzten Individuen (Fig. 6.) liegt auf dem Bauche, und lässt die Gestalt des linken Schulterblattes erkennen.

Die Kaulquappen sind der Gestalt nach von denen unserer Frösche nicht verschieden, und haben eine Länge von 1 1/2 bis 2 1/2 Zoll (Tab. XII. Fig. 7. 8. 9. Tab. XIII. Fig. 1. 2. 3.). Die kleinern zeigen meistens einen ovalen Umriss des Körpers und einen schmalen Schwanz, bei den grösseren dagegen geht der Körper ohne merklichen Absatz in den dickern Schwanz über. Bei allen zählt man 10 — 11 Wirbeleindrücke, von welchen die 3 oder 4 vordersten Querfortsätze hatten. Der letzte Wirbel ist bei einigen lang und schmal, und deutet demnach den langen Schwanzbeinwirbel des ausgebildeten Frosches an.

Der hintere Theil des Kopfes hat einen schmalen Quereindruck hinterlassen, von welchem fünf (Tab. XII. Fig. 1. 3.) oder sieben (Tab. XII. Fig. 2. Tab. XIII. Fig. 4 — 6.) lanzettförmige Blätter unter rechten Winkeln nach vorn auslaufen,

so dass diese Kopfknochen die Gestalt einer dreizackigen Gabel darstellen. In der Mitte des Querknochens steht entweder nur ein einfaches lanzettförmiges Blättchen, oder an beiden Seiten desselben kommen noch zwei kürzere zum Vorschein, welche das mittlere zum Theil bedecken oder von ihm bedeckt werden. Zwei Paare dieser Blättchen sitzen an den vordern Ecken des Querknochens, und sind von den mittlern entweder durch einen Zwischenraum getrennt oder ihnen mehr und weniger genähert. Das äussere derselben ist schmäler und länger als das innere, und wird von dem äussern Rande des letztern zum Theile bedeckt. Der Querknochen aber ist entweder die Vereinigung der Hinterhaupts- und Schläfenbeine, oder das Keilbein, je nachdem die Larve auf dem Bauche oder auf dem Rücken liegt. Die beiden äussern seitlichen Blättchen dürfte man als die Rudimente der Kinnladen, und die innern als Flügelknochen betrachten. Die Seitenblättchen, welche sich unmittelbar an das mittelste anschliessen, könnten als Grundbildung der Scheitelbeine angesehen werden. An jeder Seite des Querknochens ist noch ein rundlicher Knaul verwirrter Eindrücke bemerklich, welche wahrscheinlich vom Kiemenapparate herrühren.

### B. *Salamandra ogygia* nobis.

Tab. XIII. Fig. 4. 5.

In derselben Lagerstätte, in welcher die Frösche vorkommen, fanden sich auch die Ueberreste eines kleinen Salamanders, der eine Länge von 2 Zoll und 7 — 8 Linien hat.

Der Körper hat einen Abdruck seiner Bauchseite hinterlassen, und mit besonderer Schärfe sind die Knochen des Kopfes abgedruckt. Man sieht einen ganz geschlossenen Oberkiefer ununterbrochen bis zum Quadratbein (n.) fortlaufen.

Die Seitenstücke des Hinterhauptsbeins (b.) sind deutlich von dem Keilbeine (d.) gesondert, welches zugespitzt nach vorn ausläuft. Zu beiden Seiten dieser Spitze liegen zwei lanzettförmige Blättchen (u.), welche den Augenhöhlenflügeln des Keilbeins entsprechen dürften. Das seitlich und vorwärts anstossende Knochenpaar bildet den ganzen vordern Theil des Gaumens, verbindet sich vorn mit dem Oberkiefer, füllt nach hinten in seiner Mitte den Zwischenraum zwischen dem Keilbein und seinen Augenhöhlenflügeln, und begrenzt die letztern auch am vordern Theil ihres äussern Randes. Der innere Rand seiner äussern Flügel bildet an der Grenze der Augenhöhlenflügel eine knotige Anschwellung, von welcher zwei erhabene, divergirende Leisten bis zum Oberkiefer vorwärts gehen. Dieser Knochen (l. l.) entspricht einer Vereinigung der Gaumenbeine und des Pflugscharbeins der Frösche und Salamander.

Eine merkwürdige, und von der bei den Salamandern gewöhnlichen Form abweichende, Bildung hat der Flügelknochen (m.). Er ist nämlich vierästig. Mit einem hintern innern Ast sitzt er am Keilbeine, geht mit einem hintern äussern zur Gelenkfläche des Unterkiefers, mit dem vordern äussern zum Oberkiefer, und mit dem vordern innern zum Gaumen- oder Pflugscharbein, so dass auf diese Weise eine sehr kleine Augenhöhle nach aussen begrenzt wird. Vielleicht ist letzterer Ast eine Fortsetzung des Pflugscharbeins, indem dessen äusserer Rand eine erhabene Leiste bildet, die sich, mit jenem Fortsatz ohne Unterbrechung zusammenhängend, bis zum Kiefer erstreckt, so dass man an die Bildung des **Proteus** erinnert wird.

Vor der Mundspitze liegen zwei, an beiden Seiten gezähnte Lamellen, vielleicht vom Unterkiefer, oder vom Kiemenapparate herrührend.

Die Zahl der Rückenwirbel bis zum Becken ist nicht zu bestimmen. Sie trugen gebogene Rippen, welche im Verhältniss doppelt länger waren als bei dem gemeinen Salamander. An den ersten Schwanzwirbeln finden sich lange, rippenartige, nach hinten gerichtete Querfortsätze, und weiter nach hinten folgen kürzere, die im rechten Winkel ansitzen, und immer noch viel länger sind als bei dem gemeinen Salamander. Der Schwanz, welcher abgebrochen ist, war nach seinen vorhandenen Bruchstücken etwas länger als der Körper.

Die Schulterblätter sind nicht zu erkennen; auch hat das Becken nur undeutliche Spuren hinterlassen. Die Extremitäten scheinen mit denen des gemeinen Salamanders übereinzustimmen. An den Hinterfüssen waren fünf Zehen.

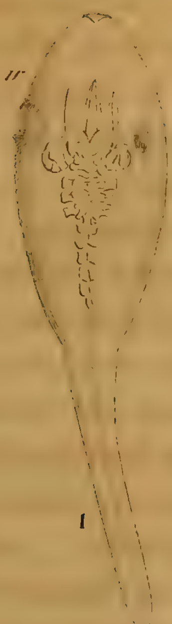
Die grössere Breite des Kopfes unterscheidet dieses Thier von den Wasser-Salamandern. Von den bekannten Arten der Land-Salamander ist es durch seinen Schädelbau und durch die weit nach hinten liegenden Augenhöhlen unterschieden, durch welche es einerseits den Fröschen, andererseits dem Proteus genähert ist.

## C. *Triton noachicus* nobis.

Tab. XIII. Fig. 6. 7.

Dieses kleine Thierchen, von dessen Skelet theils zerreibliche Stückchen, theils nur vertiefte Abdrücke in der Kohle zurückgeblieben sind, verräth durch seinen schmalen, ovalen Kopf, dass es zu den Tritonen gehöre. Der Kopf ist 3 1/2 Linie lang und 2 1/2 Linie breit; der Rumpf misst 6 1/2 und der Schwanz 12 Linien. Seine ganze Länge beträgt demnach etwas mehr als 2 Zoll.

Man erkennt 9 sehr verlängerte und gekrümmte Rippen, welche am Rückgrath eine beträchtliche Breite haben, und



1



2



3



4



6




5



8




7

sich nach vorn sehr verschmälern. Schulterblätter und Becken sind nicht zu unterscheiden. An den Vorderfüssen sieht man vier Finger, die Handwurzeln und die Armknochen, und an den Hinterfüssen fünf Zehen und sehr deutliche Handwurzeln. Rippenartige Querfortsätze scheinen auch an den vordersten Schwanzwirbeln vorhanden gewesen zu seyn.

Von den lebenden Arten seiner Gattung unterscheidet sich dieses vorweltliche Thier durch einen abweichenden Bau seines Schädels. Der Abdruck der untern Seite desselben lässt die beiden Hinterhauptsknochen, ein Keilbein mit seinen Augenhöhlenflügeln und die Flügelknochen wahrnehmen. Letztere sind einfach, schmal, etwas gebogen, und verbinden sich vorn, wie bei dem Proteus, mit einem Knochen, der die Stelle des Pflugscharbeins einnimmt, an seiner Oberfläche vier erhabene Strahlen zeigt, und sich mit dem Zwischenkiefer verbindet.

## D. *Ophis dubius* nobis.

Tab. XIII. Fig. 8.

Als einen Gegenstand, der die Beachtung der Naturforforscher verdient, geben wir hier die Abbildung eines, in derselben Braunkohle gefundenen, Abdruckes (Fig. 8.). Es gibt derselbe vollkommen das Bild zweier Bruchstücke eines spiralförmig zusammengerollten Schlangenkörpers, von welchen das untere das Schwanzstück ist. Auf den beiden Platten der gespaltenen Kohle ist indess keine Spur von körperlicher Substanz zu bemerken, und man sieht nur den Abdruck schiefreihiger Schuppen, die an ihrer vorstehenden Ecke abgerundet sind. An der Rückenseite der Krümmung beider Stücke ist der Abdruck schwächer, und die Schuppen

liegen nicht dicht übereinander, so dass ihre Reihen das Ansehen von Strahlen einer Rückenflosse gewinnen. Bei genauer Untersuchung erkennt man jedoch dieselben Schuppen, wie sie den übrigen Körper bedecken. Ihre Reihen divergiren indess nach der entgegengesetzten Richtung, und es scheint daher, dass das Thier eine Rückenkante hatte, an welcher die schiefen Reihen aneinanderstossen. Ob diese Ueberreste aber wirklich von einer Schlange, oder vielleicht von einem schlangenartigen Fische herrühren, ist nicht zu entscheiden.

Dr. JUL. LEOP. THEOD. FRIEDR. ZINKEN genannt SOMMER

D. A. M.

# BEITRAG

# ZUR

# INSECTEN-FAUNA VON JAVA.

ERSTE ABTHEILUNG, mit den Figuren 1. bis 19.

Tab. XIV. XV. XVI.

So wie in der Welt überhaupt nichts ohne zureichenden Grund und nichts ohne Zweck da ist, so findet auch in der organischen Schöpfung überall zureichender Grund, überall Zweck und wechselseitige Beziehung Statt. Diese Zwecke und Beziehungen zu erforschen ist der Gegenstand der Naturgeschichte und muss es seyn, wenn diese Wissenschaft belehren und nutzen und mehr als ein blosses Namenverzeichniss seyn soll.

Es ist daher nicht genug, wenn der Zoologe die Thiere unserer Erde nur dem Namen nach kennt, nicht genug, wenn er dieselben nach ihren äusserlichen Aehnlichkeiten in Klassen, Ordnungen, Gattungen u. s. w. systematisch abzutheilen versteht, selbst nicht genug, wenn er den inneren Bau derselben durch künstliche Zergliederung zu ergründen und darzulegen sucht; er soll auch, als den letzten und eigentlichen Zweck der Naturgeschichte, zu Erreichung dessen jene Kenntnisse nur die Hülfsmittel sind, die Oekonomie der Thiere, überhaupt die besondere Naturgeschichte der einzelnen Arten zu erforschen suchen, um hieraus die gegenseitigen Verhältnisse derselben zu einander und ihre Einwirkung auf die organische Schöpfung kennen zu lernen.

Eins der ersten Bedürfnisse, diesen Zweck der Naturgeschichte zu erreichen, ist die Kenntniss von dem Vorkommen der Thiere, oder der sogenannten Thiergeographie, die uns

lehrt, wo und mit welchen anderen zusammen dieselben leben, und das einzige Mittel zu dieser Kenntniss zu gelangen, sind die sogenannten Orts-Faunen. Die Naturforscher sind daher von jeher dergleichen aufzustellen bemühet gewesen, und es ist nicht zu läugnen, dass durch diese und die Beobachtungen der Lebensart der Thiere, in Verbindung mit den eben so nöthigen Orts-Floren die Naturgeschichte, obgleich noch weit von ihrem erhabenen Ziele entfernt, doch auf den hohen Standpunkt geführt ist, auf welchen wir dieselbe jetzt gestellt sehen.

Leider beziehen sich die vorhandenen Orts-Faunen aber grösstentheils nur auf einzelne Gegenden Europa's, und so sehr auch unsere Bedürfnisse an die entfernteren Länder der Erde durch die Cultur geknüpft sind, so kommen doch nur sehr unvollkommene Versuche der Art von einzelnen Ländern der anderen Welttheile vor. Wo bei europäischen Thieren, besonders den Insekten, der Wohnort derselben oft schon auf wenige Quadratmeilen bestimmt ist, da werden von denen des Auslandes mehrere Tausende von Quadratmeilen, oft ganze Welttheile, als Vaterland angegeben. «*Habitat in Indiis*» kömmt oft bei Linne und selbst noch bei Fabricius vor, und bezeichnet hier nicht viel weniger als, Neuholland, die Polargegenden und die später entdeckten Inseln der Südsee ausgenommen, alles ausser Europa bekannte Land der Erde.

Hierzu kommt nun noch, dass die Angabe des Vaterlandes bei ausländischen Insekten allemal unsicher ist, sobald solche auf Ueberlieferung beruht, und die Insekten nicht unmittelbar von glaubwürdigen Sammlern in die Hände aufmerksamer Naturforscher gerathen sind.

Dieses bestätigt nicht nur die tägliche Erfahrung, sondern auch eine Menge irriger Angaben der Art, in Fabriz und anderer Naturforscher Werken, dient zum Beweise.

Ich glaube daher eine günstige Gelegenheit nicht unbenutzt lassen zu dürfen, welche mich in den Stand setzt hier einen, wenn auch nur geringen Beitrag zur Insektenfauna von Java, eines in Hinsicht seiner Lage, wie des Reichthums seiner Erzeugnisse gleich merkwürdigen Landes, mittheilen zu können, und ich folge dem ehrenvollen Aufrufe der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher zu dieser Arbeit um so bereitwilliger, als ich selbst schon länger dieselbe beabsichtigte, und nur dadurch zeither von der Ausführung abgehalten wurde, dass mein Vorrath an Insekten, welche ich unmittelbar von Java besass, nicht so bedeutend war, als es mir zu einer Abhandlung darüber nothwendig schien. Jetzt hat dieser Vorrath durch eine, von meinem Freunde, dem Herrn Dr. Blume, Commissair über den heilkundigen Dienst im Niederländischen Indien, Inspektor der Vaccination und Direktor des botanischen Gartens auf Java, erhaltene Sendung, so wie durch einen anderen ähnlichen Beitrag aus derselben Gegend, welchen einer meiner Freunde mir zu benutzen erlaubt hat, einen Umfang erhalten, der gross genug ist, um als Bruchstück einer Fauna zu dienen, welche nicht weniger Wichtigkeit durch die Gegend und durch die engen Grenzen gewinnt, auf welche sie sich beschränkt, als durch die Zahl der neuen Arten, womit dieselbe die Entomologie zu bereichern mir Gelegenheit gibt.

Ob mir diese Arbeit nun gelungen ist, darüber muss ich das Urtheil der Sachverständigen und vorzüglich derer erwarten, welche die Schwierigkeit einer solchen Arbeit kennen, wenn es ihrem Verfasser dabei um Wahrheit und Würdigung der Verdienste Anderer zu thun ist.

Ueber den Plan dieser Abhandlung glaube ich noch folgendes zur Verständlichkeit derselben und zu meiner Rechtfertigung anführen zu müssen.

In Hinsicht der Gattungseintheilung der Arten bin ich, in diesem die staubflüglichen Insekten betreffenden Abschnitte, dem *Systema glossatorum Fabricii* gefolgt, von welchem Illiger im sechsten Bande seines Magazins für Insektenkunde, S. 279 u. f. eine Uebersicht geliefert hat. Ich habe hierdurch jedoch keineswegs eine unbedingte Billigung dieses Systemes an den Tag legen wollen, im Gegentheil bin ich von den Mängeln und von der Nothwendigkeit einer gänzlichen Umarbeitung desselben vollkommen überzeugt. So ist zum Beispiel in demselben die Angabe der Gattungsmerkmale so unbestimmt und unzureichend abgefasst, dass man hieraus von den wenigsten Gattungen errathen würde, aus welchen Arten diese Fabriz zu bilden die Absicht gehabt hätte, wenn er nicht durch angeführte Beispiele auf solche hingewiesen hätte. Es finden sich ferner Gattungen aufgestellt, die besser als Familien einer Gattung vereinigt stehen würden, und umgekehrt in andern wieder Arten vereinigt, welche naturgemässer hätten getrennt werden müssen. So zeigen die Gattungen *Hesperia*, *Lycaena*, *Myrina* und *Thecla* nur verhältnissmässige Familien-Verschiedenheiten; ihre Raupen, soweit wir solche kennen, sind sämmtlich Schildraupen, und die Verwandlungsgeschichte ist bei allen die nämliche. Eben so sind *Thymele*, *Helias* und *Pamphyla* in ihren Gattungszeichen sich durchaus gleich und nicht zu trennen. Dagegen scheinen *Pap. Achilles*, *Nestor*, *Menelaus*, *Perseus* u. a., welche Fabriz mit *Pap. Teucer*, *Idomeneus* u. a. in seiner Gattung *Morpho* zusammengestellt hat, wohl schicklicher getrennt werden zu müssen. Die Gattung *Cynthia* ist grösstentheils ein Gemisch sehr verschiedener, aus anderen Gattungen, besonders aus *Vanessa* und *Hipparchia* genommener Arten. Ferner sind auch mehrere Gattungsnamen, als *Urania*, *Amathusia*, *Zelima*, *Cethosia*, *Cynthia*, *Biblis*, *Paphia*,

*Argynnis*, *Idea* u. a., in sofern Fabriz selbst, oder andere entomologische Schriftsteller solche schon früher zu Artnamen verbraucht haben, oder diese sonst in der Naturgeschichte schon anderen Gattungen beigelegt sind, durchaus nicht zulässig.

Dieser übrigens nur oberflächlich angeführten Mängel des Fabrizischen Systemes ohnerachtet, habe ich mir doch keine Aenderung desselben erlaubt und nicht erlauben dürfen, weil mich solches zu weit von meinem eigentlichen Zweck abgeführt haben würde, indem ich hier kein System aufstellen, sondern nur eine Anzahl von Insekten, als Bewohner eines und desselben Vaterlandes, beschreiben wollte, wozu ich eines schon bekannten Systems als Leitfaden bedurfte.

So wenig ich nun aber auch an dem Systeme selbst etwas ändern zu dürfen geglaubt habe, so konnte ich doch nicht umhin, in Hinsicht der Anwendung desselben diejenigen Veränderungen gelegentlich vorzunehmen, welche mir nothwendig schienen, und welche ohne einen Eingriff in das Wesen des Systems selbst Statt finden durften. So zum Beispiel habe ich solche Arten, welche Fabriz in Gattungen aufgenommen hat, in welche sie meiner Meinung nach nicht gehörten, aus diesen in diejenigen versetzt, in welchen sie nach den aufgestellten Grundregeln des Systems stehen mussten, dabei aber die Gründe dieser Versetzung jedesmal angezeigt.

Ich habe in meiner Abhandlung unter andern auch verschiedentlich mich auf *Fabricii systema glossatorum inedita* bezogen. Hiermit ist nicht der oben erwähnte, im Illigerschen Magazin mitgetheilte Auszug, sondern das Werk selbst gemeint, soweit dasselbe gedruckt ist.

Fabriz hatte nämlich sein *Systema glossatorum* an Carl Reichard in Braunschweig in Verlag gegeben. Als sieben Bogen desselben gedruckt waren, trat auf den Andrang der

Gläubiger ein gerichtliches Verfahren gegen die Verlagshandlung ein, in Folge dessen der Druck dieses Werkes unterbrochen und späterhin sämmtliche Verlagsartikel, worunter sich auch diese sieben Bogen befanden, grösstentheils als Makulaturpapier zu ökonomischem Gebrauche meistbietend verkauft wurden. Diese sieben Bogen, von welchen ein Exemplar vom allgemeinen Untergange zu retten, ein glücklicher Zufall mir Gelegenheit gegeben hat, sind also das, was ich hier unter *Systema glossatorum inedita* verstehe. Es enthalten dieselben ausser der Charakteristik der Glossaten im allgemeinen und der, in Fabriz Werken gewöhnlich voran gegebenen, nach den Fühlern geordneten, Gattungs-Uebersicht, die ausführliche Darstellung der Gattungen *Urania, Amathusia, Papilio*, *Zelima, Morpho, Cethosia, Castnia*, *Euploea*, *Apatura, Limenitis*, *Cynthia* und von *Vanessa* die ersten sieben Arten, womit der siebente Bogen beschliesst.

Mehr noch als die Vernichtung dieser sieben Bogen ist der Verlust des Manuscripts zu dem *Systema glossatorum* selbst zu bedauern, dessen Besitz der Verleger abläugnet, und welches auch sonst nirgends aufzufinden seyn soll. Ein Verlust, der um so grösser ist, als er uns alle Hoffnung raubt, je das Werk selbst erscheinen und die Ideen eines so grossen Mannes, wie Fabricius war, in ihrer ganzen Anwendung vollständig ausgeführt zu sehen. Um so angenehmer ist es mir gewesen, das angeführte Bruchstück desselben hier haben benutzen zu können, indem ich daraus doch wenigstens über den vollständigen Inhalt der darin abgehandelten Gattungen mich zu unterrichten, und so, mit Hülfe der von Illiger mitgetheilten Beispiele, auch den Bestand der übrigen Gattungen der Falter richtiger auszumitteln im Stande war.

Fabriz hat in dem vorerwähnten Bruchstücke seines *Systema glossatorum* alle bisher bestandenen Namen der

Arten, von welchen ihm die Futterpflanze der Raupe bekannt geworden war, verändert und mit einem andern von dieser Futterpflanze entlehnten Namen vertauscht. Abgesehn, dass die von der Futterpflanze der Raupe hergenommenen Artnamen nur mit sehr wenigen Ausnahmen an sich schon die unpasslichsten sind, indem selten eine Raupe auf einer und derselben Pflanze allein lebt, und eben so selten eine Pflanze nur einer Raupenart allein zur Nahrung dient, so dass mithin durch solche Namen, wenn sie allgemein eingeführt werden sollten, Unsicherheit und Verwechselung in der Benennung nothwendig veranlasst werden würden, auch neu entdeckte Insekten vor der Kenntniss der Futterpflanze entweder gar nicht bekannt werden könnten, oder ihre Namen später ohnfehlbar umgeändert werden müssten; so ist überhaupt schon jede willkührliche Namensveränderung in der Naturgeschichte, zum voraus gesetzt, dass diese Namen nach den Regeln der Sprache und der Wissenschaft gebildet waren, von den verderblichsten Folgen, und der Naturforscher sollte nicht nur jede Aenderung der Art selbst sorgfältig vermeiden, sondern sich auch gegen diesen, der Wissenschaft so äusserst nachtheiligen, Missbrauch mit seinem ganzen Ansehn auflehnen.

Indem ich daher geglaubt habe, die früher bestandenen Artnamen als unverletzliches Eigenthum der Wissenschaft und der Schriftsteller, welche solche zuerst gegeben haben, ehren zu müssen, habe ich dieselben sorgfältig beizubehalten gesucht, und in solchen Fällen jene neu beigelegten Namen nur unter den Synonymen aufgeführt.

Bemerkungen über die Naturgeschichte der einzelnen Arten habe ich nur wenige beifügen können, weil mir dergleichen von Seiten des Herrn Dr. Blume nicht mitgetheilt sind; ohne Zweifel wird aber dieser höchst aufmerksame und gelehrte Naturforscher entweder mich in den Stand setzen,

solche als Nachtrag zu dieser Abhandlung liefern zu können, oder wir haben dieselben zugleich mit der Bekanntmachung der vielen wichtigen naturgeschichtlichen Beobachtungen und Entdeckungen, auf deren Vermehrung und Erweiterung derselbe mit unermüdlichem Eifer bedacht ist, demnächst von ihm selbst zu erwarten.

---

## Genus AMATHUSIA Fab.

Amathusia *nivea.* Tab. XIV. Fig. 1.

*A. alis dentato bicaudatis concoloribus niveis lineis tribus transversis nigris marginibusque nigro cinereoque strigosis; anticis macula anguli interni, posticis cauda interna bilobata ferrugineis nigro punctatis. Mas.*

*Habitat in Java.*

Etwas kleiner als *Amathusia Thyonneus* Fab. und von ähnlicher Form. Die Vorderflügel sind dreieckig mit geradem gezähntem Hinterrand, und schneeweiss gefärbt. Der Vorder- und Hinterrand sind schwarz eingefasst; erster gegen die Wurzel rostbraun gefleckt und vor der Flügelspitze mit einem verloschenen weissen Punkte besetzt, hinter welchem ein kurzer rostbrauner Querstrich liegt; letzter der Länge nach von drei zarten weissgrauen Linien durchzogen, von welchen aber nur die mittlere deutlich, die andern beiden mehr oder weniger verloschen sind. Am Ende dieser Einfassung ist der Innenwinkel gestutzt, und unmittelbar in demselben liegt ein grosser rostgelber, inwendig schwarz eingefasster

Fleck, in welchem drei oder vier schwarze Punkte stehen. Ausserdem laufen über die Mitte drei zarte schwarze, über die Hinterflügel fortsetzende Querlinien, von denen die ersten beiden gerade, die hintere aber etwas gebogen ist, und zwischen welchen am Vorderrande noch drei ähnliche kürzere Striche stehen, welche aber nur bis an die Mittelader reichen. Die gezähnten, doppelt geschwänzten Hinterflügel sind wie die vorderen weiss, und über ihre Mitte setzen die drei schwarzen Linien der Vorderflügel in gerader Richtung schräg bis zum Innenrand und Innenwinkel fort. Die Einfassung des Hinterrandes und der äussere Schwanz sind schwarz und mit einer weissen Randlinie durchzogen; der Aussenwinkel ist gestutzt, und von der inneren Ecke, welche diese Abstuzzung am Vorderrande macht, zieht noch ein dreitheiliger breiter schwarzer Streif vor dem Hinterrande her, mit dessen schwarzer Einfassung er in der Gegend des äusseren Schwanzes zusammenfliesst, so dass nur noch in dem Winkel dieses Schwanzes ein schmaler dreieckiger weisser Querfleck stehen bleibt, über welchen in diesem Streifen zwei schwarze Halbmöndchen liegen, welche ihre hohle Seite der Wurzel zukehren und inwendig blau, auswendig rostgelb umzogen sind. Die Rinne des Innenrandes ist schwarz, und hinter dieser ist der Innenrand und die breite, zweilappige Verlängerung des Innenwinkels rostgelb gefärbt, und letztere mit drei bis vier schwarzen Punkten besetzt.

Unten sind beide Flügel wie oben gezeichnet und gefärbt, nur matter und verloschener, und der rostgelbe Schwanz der Hinterflügel hat hier in der Mitte jedes Lappens einen schwarzen Fleck.

Die Taster sind kurz gebartet, mit langer vorstehender Spitze, unten weiss, oben schwarz mit etwas rostgelber Behaarung; die Fühler mit gerader zylindrischer Keule, oben

schwarz, unten schwarz und weiss gescheckt; der Brustrücken schwarz mit vier weissgrauen Strichen der Länge nach gestreift; der Hinterleib oben schwarz, in jeder Seite mit einem rostbraunen und unter diesen mit einem schwarzen Streifen und unten mit weissem Bauche. Die vier Beine nebst den vorderen Putzfüssen weiss.

Amathusia *lutea.* Tab. XIV. Fig. 2.

*A. alis dentato bicaudatis concoloribus fulvis lineis tribus transversis nigris marginibusque posticis nigro strigosis; cauda posticarum interna bilobata ferruginea punctis nigris coeruleisque. Mas.*

*Habitat in Java.*

Der *Amathusia nivea* in hohem Grade ähnlich, aber dennoch verschieden. Sie hat ohngefähr dieselbe Grösse, oder ist doch nur um ein Geringes grösser, und der Umriss der Flügel ist ohngefähr der nämliche, nur ist der Querdurchmesser derselben im Verhältnisse zu dem Längendurchmesser etwas länger; auch sind sie nicht weiss, sondern ey- oder rothgelb gefärbt. Der Vorderrand ist nicht schwarz eingefasst, sondern nur gegen die Wurzel zu zwischen den Streifen etwas schwärzlich schattig. Quer über die Mitte laufen, wie bei jener, drei schwarze über die Hinterflügel fortsetzende Linien, von welchen aber nur die erste gerade und die beiden andern flach gebogen sind. Zwischen diesen Linien liegen am Vorderrande ebenfalls noch drei kurze schwarze, nur bis zur Mittelader sich erstreckende Striche, welche aber hier schiefer stehen als bei *Am. nivea*, und deren beide letzte nach innen zusammenlaufen. Die schwarze Einfassung des Hinterrandes ist schmäler als bei *Am. nivea,* und

vor ihr liegen noch drei schwarze Parallelstriche. In dem Raume zwischen dem inneren und zweiten dieser Striche stehen unter dem Vorderrande drei erloschene, schwärzliche, zusammenfliessende Punkte unter einander. In dem gestutzten Innenwinkel liegt, wie bei *Am. nivea,* zwar ein grosser rostgelber Fleck mit drei schwarzen Punkten, dieser ist aber hier kaum bemerkbar, da seine Farbe nur sehr wenig gesättigter als die Grundfarbe ist.

Die Hinterflügel haben gleichfalls einen gestutzten Aussenwinkel; von der inneren Ecke desselben läuft ein aus drei schwarzen Parallellinien, deren mittelste aus abgesetzten Strichen besteht, zusammengesetzter, fast gerader Streif vor dem Hinterrande her bis vor den Innenwinkel, wo eine von der äussern Ecke jener Abstumpfung kommende schwarze Linie mit ihm zusammenläuft, hinter welcher noch eine schwarze Zackenlinie dicht vor dem sehr schmal gesäumten, schwarzen Hinterrande sich herumzieht. Die auswendigen Schwänze sind schwarz, die Bauchrinne des Innenrandes schwärzlich, und hinter dieser der Innenrand und der zweilappige Schwanz des Innenwinkels rostgelb mit fünf schwarzen Punkten, von welchen der obere und der vom Innenrand entfernteste blau bestäubt sind.

Die Unterseite ist der oberen ganz gleich, nur blasser gefärbt und matter gezeichnet, und in den rostfarbigen Lappen des Innenwinkels stehen in dem untern ein grosser und in dem obern zwei kleinere schwarze Punkte.

Taster und Fühler sind eben so geformt und gezeichnet als an *Am. nivea,* erstere aber unten nicht weiss, sondern blassgelb. Rücken und Hinterleib sind eygelb, mit drei schwarzen Längslinien gestreift. Unten sind der Bauch, so wie Brustbeine und Putzfüsse, lehmgelb.

Ich habe von *Am. nivea* und *lutea*, von jeder Art drei

Stück vor mir, und kann in allen sechsen nur Männer erkennen; es fällt mithin der Verdacht, welchen ich Anfangs hegte, dass beide nur dem Geschlechte nach verschieden seyn möchten, hierdurch weg. Uebrigens ist die *Am. lutea* mit *Amathusia Thyonneus* Fabricii sehr nahe verwandt, aber Fabriz Beschreibung sowohl als Cramers Abbildung weichen in zu wesentlichen Stücken von der *Am. lutea* ab, als dass ich beide für eine und dieselbe Art anzunehmen hätte wagen dürfen.

Anmerk. Hr. Dr. Blume will beide Arten auf Java in der Begattung gesehen haben. Da derselbe diesen Umstand aber nicht näher untersucht hat, und auch das Geschlecht von beiden nicht angeben kann, und da die Form der Putzfüsse, des Hinterleibes und des Afters an beiden mich nur Männer erkennen lässt; so muss ich annehmen, dass derselbe durch ein gewöhnliches Spiel verwandter Schmetterlinge getäuscht worden sei. Sollten dennoch beide Arten nur dem Geschlechte nach verschieden seyn, so würde nach der Analogie mit einigen andern Schmetterlingen, z. B. *Colias Iphigenia,* von welcher das Weib auch dottergelb gefärbt ist, die *A. nivea* für den Mann und die *lutea* für das Weib gehalten werden müssen.

## Genus PAPILIO Fabr.

1. Papilio *Paris.*

*P. alis dentato caudatis nigris atomis viridi aureis conspersis; posticis macula magna coeruleo-viridi nitidissima ocelloque purpureo; subtus lunulis septem. Mas.*

*Habitat in Java.*

*Linn. Syst. Nat. I. p.* 745. 3. *P. E. T. Paris.*

— *Mus. Lud. Ulr. p.* 184.

*Fabr. System. Glossator. inedit. p.* 18. 1. *P. T. Paris.*

*Fabr. Entom. systemat. III.* 1. *p.* 1. 1. *P. E. T. Paris.*
*Clerk icon. Tab.* 13. *Fig.* 1. *P. Paris.*
*Knorr Delic. nat.* 1. *Tab. C.* 3. *Fig.* 1. *P. Paris.*
*Drury Insect. I. Tab.* 12. *Fig.* 1. 2. *P. Paris.*
*Cramer Papil. Tab.* 103. *Fig. A. B. Pap. Paris.*
*Esper Pap. exot. Tab.* 2. *Fig.* 1. *P. Paris.*

Die Vorderflügel sind fast dreieckig, mit etwas vorgezogener Spitze, und ein wenig sichelförmig ausgeschweiften, flach gezähnten Hinterrande. Die Hinterflügel sind tief gezahnt mit weiss gesäumten Zwischenwinkeln, und die Schwänze mit breiter löffelförmiger Spitze.

Ich vergleiche acht Männer, an welchen keine Verschiedenheit zu bemerken ist, als dass der grosse grüne metallischglänzende Fleck der Hinterflügel bei einigen mehr, bei andern weniger blau schillert. Ein Weib habe ich noch nicht gesehen.

Eine sehr genaue Beschreibung dieses Schmetterlings hat Linne im *Museo Ludov. Ulricae* a. a. O. gegeben.

2. Papilio *Helenus.*

*P. alis dentato caudatis nigris, anticis atomis flavis in strias collatis, posticis utrinque macula magna trifida alba lunulisque, supra solitaria, subtus septem rufis. Mas.*
*Habitat in Java.*

*Linn. Syst. Nat. I. p.* 745. 4. *P. E. T. Helenus.*
— *Mus. Lud. Ulr. p.* 185. *P. Helenus.*
*Fabr. Syst. Glossat. ined. p.* 18. 3. *P. T. Helenus.*
— *Entom. syst. III.* 1. *p.* 2. 3. *P. E. T. Helenus.*
*Clerk icon. Tab.* 13. *Fig.* 3. *P. Helenus.*
*Cram. Pap. Tab.* 153. *Fig. A. B. Pap. Helenus.*
*Esper Pap. exot. Tab.* 2. *Fig.* 2. *P. Helenus.*

Die Vorderflügel sind etwas mehr sichelförmig geschweift als bei *Pap. Paris.*, und mit gelben, zu Strichen vereinigten Atomen bestreuet. Die Hinterflügel sind tiefer gezahnt als die Vorderflügel, und die Zwischenwinkel weiss gesäumt. Die Schwänze, wie an *Pap. Paris.* löffelförmig, aber breiter gestielt. Die übrige Beschreibung hat Linne im *Museo Lud. Ulricae* umständlich mitgetheilt.

Ob Cramers und Espers *Pap. Severus*, welchen Fabriz mit dem *Helenus* verbindet, mit Recht hierher gehört, möchte wohl nur durch aufmerksame Beobachtungen im Vaterlande dieses Falter entschieden werden können. An vier männlichen Stücken, die ich vergleiche, ist der weisse Fleck der Hinterflügel durchaus nur dreitheilig, und wird nach innen von der vierten Flügelader begrenzt, ohne alle Spur einer Fortsetzung gegen den Innenrand; auch ist sonst in der Zeichnung keine Annäherung an den *P. Severus* bemerkbar.

3. Papilio *Adamas.*

*P. alis anticis ovatis fuliginoso cinereis nigro radiatis, posticis caudatis nigris macula quadrifida alba lunulisque marginalibus, supra rubiginosis, subtus coccineis.*

*Habitat in Java.*

*Cram. Papil. Tab. 128. Fig. A. Pap. Polydorus.*

Die Vorderflügel sind eyförmig, kaum merklich gezahnt, gegen die Wurzel rauchschwarz, gegen den Hinterrand heller grau und mit schwarzen Adern und schwarzen Zwischenlinien strahlig durchzogen. Die Hinterflügel sind gezähnt, schwarz mit breiten löffelförmigen Schwänzen. Jenseits der Mitte, hinter der Adervereinigung, liegt ein grosser weisser Fleck, der durch die Adern in vier kleinere keilförmige

Flecke getheilt ist. Dicht neben dem Inneren dieser Flecke liegt am Innenrande ein dreieckiger fleischrother Fleck mit einem schwarzen Punkte in der Mitte, und vor dem Hinterrande noch eine Reihe grosser nierenförmiger, trüb-rostrother Flecke. Unten ist die Zeichnung wie oben, nur auf den Vorderflügeln etwas heller und auf den Hinterflügeln sind der oben fleischrothe Fleck am Innenrande und die rostrothen Nierenflecke vor dem Hinterrande blutroth gefärbt.

Die Fühler sind schwarz. Der Kopf schwarz mit blutrother Stirn und Tastern. Nacken und Bruststück schwarz, mit einer blutrothen Linie, welche sich zu beiden Seiten vom Halse über die Brust, dicht unter der Einlenkung der Flügel, bis zum Hinterleibe hinzieht. Der Hinterleib schwarz mit blutrother Endspitze, unten zwei blutrothen Längslinien und dergleichen Ringeinschnitten. Die sechs vollständigen Beine schwarz.

Der Mann ist etwas kleiner als das Weib, und hat einen dünneren mit der gewöhnlichen Afterzange versehenen Hinterleib, erscheint sonst aber vom Weibe nicht verschieden.

Es giebt Abänderungen, wo der grosse weisse Mittelfleck auf den Hinterflügeln durch breitere Zwischenräume getheilt ist, und alsdann die einzelnen Flecke kleiner, kürzer und getrennter erscheinen und eine Bogenreihe bilden.

Von dem *Pap. Polydorus* des Linne, welchen Clerk *(Icon. ins. rar. Tab.* 33. *Fig.* 2.*)* und Esper *(Pap. exot. Tab.* 5. *Fig.* 2.*)* abgebildet haben, ist unser *P. Adamas* sicher eben so wesentlich verschieden, als es der *P. Ledebourus* Eschscholzii vom *Pap. Pammon* ist. Wenn man auch nicht den an Gestalt und Lage ganz verschiedenen, grossen sechstheiligen Fleck auf der Mitte der Hinterflügel des *Polydorus* berücksichtigen will, so ist doch der Mangel der Schwänze und die Verschiedenheit in der Form der Hinterflügel selbst zu

wesentlich, als dass man daraus ohne weitere Beweise auf blosse Abänderung schliessen dürfte.

Fabriz, der bekanntlich unsern *P. Adamas* als Abänderung mit seinem und Linne's *P. Polydorus* vereinigt, hat in dem mehrgedachten *Systema glossatorum ined.* den Namen *Polydorus* mit *Aristolochiae* vertauscht, weil die Raupe auf einer *Aristolochia* leben soll. Da es aber, angenommen solche willkührliche Namenveränderungen dürften auch Statt finden, doch ungewiss bleibt, welcher von beiden Falterraupen diese Futterpflanze angehört, so habe ich auch von diesem Namen für unsere hier beschriebene Art keinen Gebrauch machen können.

4. Papilio *Coon.* Tab. XIV. Fig. 3.

*P. alis angustato elongatis, anticis lanceolatis fuliginosis nigro radiatis, posticis dentato caudatis nigris maculis baseos confertis niveis dentibusque duobus internis luteis. Fem.*

*Habitat in Java.*

Fabr. *Syst. glossat. ined.* 28. 33. *P. Coon.*

— *Entom. syst.* 3. 10. 27. *P. Coon alis caudatis concoloribus: anticis fuscis, posticis nigris basi albo maculatis maculaque duplici anguli ani flava. Jon. fig. pict.* 1. *Tab.* 36.

Donovan *Insect. Chinae Tab.* 25. *P. Coon.*

Die Vorderflügel sind lang und verhältnissmässig sehr schmal, bei einer Länge von zwei Zoll und vier bis fünf Linien kaum neun Linien breit, fast gerade und lanzettförmig mit stumpfer Spitze. Die Farbe ist wie bei *P. Adamas* rauchschwarz, mit schwarzen Adern und schwarzen Zwischenlinien

strahlig durchzogen. Die langen, schmalen, breitgezahnten Hinterflügel sind sammetschwarz; an der Einlenkung liegt ein grosser, bis auf die Mitte des Flügels reichender, durch starke breite schwarze Adern in sieben kleinere Flecke getheilter, schneeweisser Fleck, von welchem die drei, der Einlenkung zunächst liegenden lang und keilförmig, die hinter denselben kleineren rhomboidalisch gestaltet sind. Ausserdem liegt noch am Aussenrande vor jedem Zahn ein weisser Fleck, und die beiden Zähne des Innenwinkels sind eygelb gefärbt. Der dritte Zahn vom Innenwinkel ist zu einer fünf Linien langen, an der Spitze sehr breiten, runden, blattförmigen, an der Basis sehr schmal gestielten, schwarzen Schwanzspitze verlängert; die grösste Breite der Hinterflügel liegt zwischen der Spitze des ersten Zahns am Innenwinkel und der des vierten Zahns von da an gezählt. Unten sind beide Flügel wie oben gezeichnet.

Die Fühler sind schwarz; der Kopf schwarz mit eygelber Stirn; das Bruststück schwarz mit einer eygelben Binde, welche sich vom Kopf an zu beiden Seiten des Halses und der Brust, dicht unter den Flügeln bis zum Hinterleibe hinzieht.

Der Hinterleib ist oben schwarz, unten gelb mit schwarzen Flecken, gegen die Spitze zu ganz gelb.

Da ich Jones Abbildungen, worauf sich Fabriz bei seinem *P. Coon* bezieht, nicht vergleichen konnte, und Fabriz Diagnose sowohl, als dessen Beschreibung zu unvollständig sind, um nicht auf mehrere Arten zugleich angewandt werden zu können; noch mehr aber, da Fabriz einer so ausgezeichneten Flügelform als die, wodurch sich unser Falter vor allen andern Arten seiner Gattung so auffallend unterscheidet, und die Fabriz nach meiner Meinung, wenn er denselben vor sich gehabt hätte, nicht unbezeichnet gelassen haben könnte, dennoch mit keiner Sylbe gedenkt; so gestehe

ich, dass ich nicht nur lange Zeit über diese Art im Zweifel war, sondern dass ich mich auch für berechtiget hielt, unsern Ritter für eine andere noch unbeschriebene Art anzunehmen. Da ich aber später von einem meiner entfernten Freunde, welcher das von E. Donovan 1798 zu London unter dem Titel: „*An Epithome of the natural history of the Insects of China etc.*" erschienene Werk besitzt, bei dessen Durchreise zufällig erfuhr, dass in diesem Werke ein unserm Falter ähnlicher Schmetterling abgebildet sey, und die nachherige Vergleichung erwiesen hat, dass diese Abbildung nicht nur denselben wirklich vorstellt, sondern dass auch Donovan mit Bezugnahme auf Fabriz seine Abbildung von der nämlichen Figur aus Jones entlehnt hat, auf welche dieser sich bei *P. Coon* bezieht, so sind dadurch alle Zweifel gehoben worden.

Da Denovans Figur übrigens eine Copie, die unsrige aber nach der Natur gemacht, und jenes Werk auch sehr theuer und selten ist; so habe ich geglaubt, die beigefügte ohnedem schon fertige Abbildung nicht als überflüssig zurücknehmen zu dürfen.

5. Papilio *Ledebourus.*

*P. alis nigris, anticis ovatis margine postico albo maculatis, posticis dentatis fascia maculari alba. Mas.*

*Habitat in Java.*

*Eschscholz in itinere Kotzebue III. p.* 206. 7. *Tab.* 3. *Fig.* 7. *Pap. Ledebourus.*

Etwas kleiner als *Pap. Pammon* und diesem sehr ähnlich, von ihm aber besonders durch die Form der Vorderflügel, welche bei *P. Pammon* einen ganz geraden Aussenrand und eine länger ausgezogene Spitze haben, bei *P. Ledebourus*

aber eyförmig gerundet sind; und durch den Mangel der Schwänze an den Hinterflügeln wesentlich verschieden. Diese Verschiedenheit des Flügelschnittes fällt so deutlich ins Auge, dass, wenn man beide Falter neben einanderstellt, an eine blosse Abänderung nicht mehr zu denken ist. Zu den geringeren Verschiedenheiten gehört noch, dass auf den Hinterflügeln die weisse Fleckenbinde breiter ist, als bei *Pammon,* der Hinterrand stumpfer gezahnt, und die Winkel zwischen den Zähnen zarter und kürzer weiss gesäumt sind. Bei *P. Ledebourus* erstreckt sich dieser weisse Raum nur auf die Mitte des Winkels, bei *Pammon* hingegen füllt er den ganzen Raum des Winkels aus, und tritt noch so weit an den Zähnen hinauf, dass nur die Spitze derselben ungesäumt bleibt. Bei *P. Pammon* liegt auf der Unterseite der Hinterflügel vor dem Hinterrande eine Reihe weisser nierenförmiger Flecke; diese fehlt an dem einen Stücke von *P. Ledebourus,* welches ich vergleiche, ganz, an dem andern ist sie vorhanden, aber die Flecke sind kleiner und hoch safranfarbig. Der mit den Schwänzen des *P. Pammon* gleichgelegene Zahn des Hinterrandes ist, wie bei den meisten ungeschwänzten Rittern, ein wenig länger als die andern Zähne der Hinterflügel. Uebrigens sind beide Falter einander so ähnlich, dass die Beschreibung des einen auch auf den andern passt.

Es tritt hier derselbe Fall ein, wie oben bei *Pap. Adamas;* Fabriz vereinigt in seiner *Entomologia systematica* den *P. Ledebourus* als Abänderung mit *P. Pammon* und verändert im *Systema glossatorum* den Namen *Pammon* in *Chalcaevorus* mit der Bemerkung: *„habitat in Asiae Chalcas."* Die Gründe, warum ich hier von diesem Namen keinen Gebrauch gemacht habe, und warum derselbe auch auf den *P. Pammon* nicht anwendbar ist, sind dieselben, welche ich schon dort angeführt habe.

Eschscholz a. a. O. erzählt, dass er den *P. Ledebourus* einmal auf Manilla in fester Begattung mit *Pap. Polytes* Fab. getroffen und bei näherer Untersuchung gefunden habe, dass seine drei Stück *P. Ledebourus* Männer, und seine beiden *Polytes* Weiber gewesen wären.

Da nun Fabriz, wie ich eben angeführt habe, den *P. Pammon* mit dem *Ledebourus* vereinigt, und für beide Eine Futterpflanze angibt, welche aber wahrscheinlich dem *Ledebourus* allein angehört; und da derselbe ferner in dem *Systema glossat.* von dem *P. Polytes* Lin., welchen er daselbst *Chalcas* nennt, ebenfalls sagt: «*habitat in Asiae Chalcas* (Dr. König)», so lässt sich hieraus, in Verbindung mit Eschscholz Bemerkung, allerdings mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, dass der *P. Polytes* das Weib von dem *P. Ledebourus* seyn könne. Sonst aber beweist der Umstand, dass Eschscholz von der einen Art nur Männer, von der andern nur Weiber eingefangen hatte, hier nicht viel. Bei der geringen Zahl von zwei und drei konnte dieses theils recht wohl ein Ergebniss des Zufalls seyn, theils haben mich vieljährige Erfahrungen gelehrt, dass die Flugzeit jedes Schmetterlinges, auch der aus der Ordnung der Schwärmer, Spinner, Eulen, Spanner u. s. w., mit dem männlichen Geschlechte beginnet; dass nach einiger Zeit erst auch die Weiber erscheinen und mit den Männern zugleich fliegen, später nur Weiber allein mit sehr wenigen einzelnen verflogenen Männern vorkommen, und zuletzt einige Männer den Beschluss machen; es konnte daher Herr Eschscholz recht wohl auf Manilla zu einer Zeit eingesammelt haben, wo die Flugzeit des *Pap. Ledebourus* erst angefangen hatte, die des *P. Polytes* aber sich schon ihrem Ende näherte, mithin von jenem ihm nur Männer, von diesem nur Weiber vorkommen konnten.

6. Papilio *Arbates.*

*P. alis atris postice cinereo radiatis, anticis falcatis, posticis dentato rotundatis; subtus omnibus basi rubro maculatis. Mas.*

*Habitat in Java.*

Fabr. *System glossat. ined. p.* 31. 47. *Pap. Arbates.*
— *Entom. syst. III.* 1. *p.* 12. 36. *P. Memnon var.*
Cramer *Pap. Tab.* 91. *Fig. C. Pap. Memnon.*
Sulzer *hist. Insect. Tab.* 12. *Fig.* 5. *P. Memnon.*

Die Vorderflügel sind auswärts sichelförmig geschweift, die Hinterflügel gerundet und flach gezahnt. Die Farbe beider ist grünschwarz mit Seidenglanz, und die äussere Hälfte mit hell grüngrauen Pünktchen bestreuet, durch deren Vereinigung Strahlen gebildet werden, deren zwischen jeder Ader zwei liegen. Unten sind beide Flügel kohlschwarz. Die vorderen haben an der Einlenkung einen dreieckigen blutrothen Fleck; innerhalb der Adervereinigung liegen vier, durch weissgraue Atomen gebildete Längslinien, und hinter diesen ist die äussere Hälfte wie oben weissgrau gestrahlt. Die Hinterflügel haben an ihrer Einlenkung vier blutrothe Flecke, und in dem hintern, dicht weissgrau bestäubten Drittel derselben läuft, mit dem Hinterrande parallel, eine doppelte Reihe schwarzer Flecke, von welchen die der inneren Reihe eyförmig, die der äusseren rund sind.

Die flachen Winkelausschnitte des gezähnten Hinterrandes sind weiss gesäumt.

Fabriz hat diesen Falter in der *Entomologia systematica* a. a. O. als Abänderung zu *P. Memnon* gezogen, nachher aber im *Systema glossatorum* mit Recht als eigene Art aufgestellt.

7. Papilio *Neesius.* Tab. XIV. Fig. 4.

*P. nigris, anticis subfulcatis ad apicem fuliginoso radiatis, posticis denticulatis unicoloribus; palpis, colli pectorisque lateribus rubra maculatis. Mas.*

*Habitat in Java.*

*C. G. Nees ab Esenbeck, Med. Dr. Professor Botan. Praeses Academ. Caes. Leop. Car. Nat. Curiosor. Bonnensis.*

Etwas grösser als *Pap. Adamas*, mit einfarbig schwarzen Flügeln ohne Abzeichen, nur werden die Vorderflügel allein gegen die Spitze zu etwas heller (rauchschwarz) und erhalten dadurch, dass die Adern schwarz bleiben und zwischen diesen noch ein schwärzlicher Streif liegt, ein mehreren verwandten Arten eigenes gestrahltes Ansehn. Uebrigens sind die Vorderflügel ungezahnt, lang, vorgestreckt, schwach sichelförmig gebogen, und der Innenrand derselben ist mit langen, schwarzen, nach innen und vorn umgelegten Haaren besetzt, welche man daher nur nur bei ganz ausgespannten Flügeln auf der Unterseite sehen kann. Die Hinterflügel sind einfarbig schwarz, länglich, am Aussenrande stumpf gezahnt, am Innenrande mit einer tiefen, weiten, inwendig mit rauchschwarzen Haaren besetzten Bauchfalte versehen.

Die Fühler sind gross, stark, und so wie der Körper und die Beine schwarz; die Taster, ein grosser Fleck zu beiden Seiten des Halses und zwei Flecke an der Brust dicht unter der Einlenkung der Hinterflügel, blutroth.




Goes ad nat. del. Weber sculp.

8. Papilio *Amphrisius.*

*P. alis dentatis, anticis nigris albido radiatis, posticis sericeo flavis nigro marginatis.*

*Habitat in Java.*

*Fabr. System. glossat. ined. p.* 30. 42. *P. Amphrisius (Mas.); p.* 40. 75. *P. Astenous (Fem.); p.* 40. 77. *P. Heliacon (Fem.).*

— *Entom. system. III.* 1. *p.* 11. 33. *P. Amphrisius; p.* 19. 58. *P. Astenous; p.* 19. 60. *P. Heliacon.*

*Cramer. Pap. Tab.* 219. *Fig. A. P. Amphrisius.*

— — *Tab.* 25. *Fig. A. Pap. Pompeius.*

— — *Tab.* 125. *Fig. A. Pap. Minos.*

*Eschscholz in itin. Kotzebue III. p.* 205. *b. Tab.* 4. *Fig.* 6. *a. b. c. P. Astenous.*

Die nach aussen etwas ausgeschweiften flach gezähnten Vorderflügel sind schwarz, gegen die Spitze zu durch eine, die Adern einfassende, weisse Bestäubung mehr oder weniger weissstrahlig, auf der Unterseite mehr als auf der Oberseite und am Weibe gewöhnlich stärker als am Manne. Die Hinterflügel sind hoch zitrongelb mit Seidenglanz, die durchziehenden Flügeladern schwarz und der Rand rundum schwarz eingefasst. Am Hinterrande bildet diese Einfassung breite, tief gewinkelte, gegen die Wurzel gerichtete Zähne. Im Innenwinkel, zwischen der sechsten und siebenten Ader, steht dicht über einem solchen Zahn ein meistens runder schwarzer Fleck, und oft steht auch noch ein ähnlicher am Vorderrande, zwischen der zweiten und dritten Ader (*P. Heliacon* F.). Nicht selten ist auch zwischen jeder der übrigen Adern ein solcher, gewöhnlich aber etwas kleinerer Fleck vorhanden, wodurch

eine mit dem Hinterrande parallellaufende Fleckenreihe entsteht, welche jedoch am Weibe häufiger vorkömmt, als am Manne, wo die Flecke gewöhnlich auch grösser und eyförmig sind, und zu Zeiten mit den Zähnen der Einfassung des Hinterrandes zusammenhängen (*P. Pompeius* Cram.). Die untere Seite ist der oberen gleich, ausser dass im Innenwinkel zwischen der siebenten und achten Ader noch ein schwarzer Fleck vorhanden ist, welcher oben, wegen des daselbst breiter geschwänzten Innenrandes, nicht sichtbar ist. Die Zahnwinkel aller Flügel sind weiss gesäumt.

Kopf, Brust, Fühler und Beine sind schwarz, quer über den Nacken und an der Seite der Brust, dicht unter der Einlenkung beider Flügel, zieht eine verloschene dunkelrothe, nicht sehr auffallende Linie.

Der Leib ist oben schwärzlich, mit gelben Ringeinschnitten, unten gelb.

9. Papilio *striatus*. Tab. XIV. Fig. 5.

*P. alis dentatis supra atris subtus fuscis utrinque albo lineatis strigaque postica punctorum alborum.* *Mas.*

*Habitat in Java.*

*Fabr. Systema glossat. ined. p.* 53. 125. *Pap. Ach. striatus.*

Hat auf den ersten Blick einige Aehnlichkeit mit einer *Euploea* aus der Familie der schwarz und weiss gestreiften Arten, wie z. B. *E. similis* u. a., wird aber bei genauerer Ansicht durch den breiten, starken Kopf mit behaarter Stirn, durch die kurzen versteckt liegenden Taster, die aufgerichtete keilförmige Spitze der Fühler, die Bauchfalte der Hinterflügel, den Flügelschnitt überhaupt, und durch die sechs vollständigen Beine bald als *Papilio* erkannt.

Er ist etwas kleiner als *P. Demoleus* Linn., und hat im Flügelschnitte einige Aehnlichkeit mit *P. Amphrisius* Fab. Die Vorderflügel sind mässig gestreckt, der Hinterrand etwas ausgeschweift und schwach gezahnt, die Grundfarbe kohlschwarz. Am Vorderrande liegen in dem Raume zwischen diesem und der Mittelader, bis dahin wo sich diese mit der des Vorderrandes vereinigt, drei weisse Schrägstriche in der Richtung gegen den Hinterrand, welche aber weder den Vorderrand noch die Mittelader berühren, und von denen der letzte aus drei getrennten Punkten oder kleinen Flecken besteht. Vor diesen Schrägstrichen liegen an der Einlenkung noch zwei weisse Flecke hintereinander, und hinter dem letzten unterbrochenen Schrägstriche, noch innerhalb der Vereinigung der Rand- und Mittelader, zwei keilförmige weisse Striche unter einander. Auf diese folgen gleich hinter der Adervereinigung drei weisse, quer unter einander gestellte Flecke, und hinter diesen noch drei andere in gleicher Richtung, von welchen der obere am Vorderrande rund ist, die zwei darunter liegenden aber längliche Striche bilden. In dem Raume zwischen der Mittelader und dem Innenrande, in der Richtung der auslaufenden Nebenadern und zwischen diesen, liegen vier breite, weisse, in einiger Entfernung vom Hinterrande gerade abgebrochene Streifen oder Strahlen, von welchen der letzte unmittelbar am Innenrande liegt, und der vorletzte durch eine schwarze Linie der Länge nach getheilt ist. Vor dem Hinterrande zieht von der Flügelspitze bis zum Innenwinkel eine Reihe von neun ausgezeichneten weissen Flecken herum.

Die Hinterflügel sind mehr klein als gross, mit gerundetem stumpfgezahnten Hinterrande. Von der Wurzel bis zur Mitte laufen vier breite weisse Strahlen zwischen den schwarzgefärbten Adern, und hinter diesen und zum Theil zwischen

ihren Enden liegen noch sechs grössere und kleinere Flecke. Der hintere Raum ist schwarz, und in diesem steht vor dem Hinterrande eine Reihe von vier kleinen, schmalen, weissen Halbmöndchen, deren Höhlung nach hinten gekehrt ist.

Unten sind alle Flügel wie oben gezeichnet, nur ist hier die Grundfarbe nicht schwarz, sondern erdbraun.

Die Taster sind weiss, die Stirn schwarz mit weissem Seitenrande, der Kopf und die nicht langen Fühler schwarz; auf dem Hinterkopfe stehen zwei weisse Punkte, und dicht hinter diesen zwei ähnliche auf dem Nacken; der Rücken ist längs der Mitte schwarz, zu beiden Seiten weiss behaart, der Hinterleib oben rostbraun mit einem weissen Seitenstreif, unten weiss mit einem schwarzen Mittelstreif.

10. Papilio *Sarpedon.*

*P. alis dentatis nigris fascia communi viridi, posticis supra lunulis quatuor marginalibus viridibus subtus linea baseos maculisque* 5 *sanguineis.*

*Habitat in Java.*

*Linn. Syst. Nat. I.* 2. *p.* 747. 14. *P. E. T. Sarpedon.*
— *Mus. Lud. Ulr. p.* 196.
*Fabr. Syst. glossat. ined. p.* 33. 53. *P. T. Sarpedon.*
— *Entom. syst. III.* 2. *p.* 14. 41. *P. E. T. Sarpedon.*
*Cram. Pap. Tab.* 122. *Fig. D. E. Pap. Sarpedon.*
*Esper Pap. exot. Tab.* 8. *Fig.* 2. *P. Sarpedon.*
*Roesel insect. IV. Tab.* 6. *Fig.* 1.

In Bezug auf Linne's treffliche Beschreibung in *Museo Lud. Ulricae* habe ich nur noch folgendes Wenige hinzuzufügen.

Die Spitze der Vorderflügel ist verhältnissmässig beträcht-

lich vorgestreckt, der Hinterrand flach ausgeschweift und kaum sichtbar gezahnt. Die Hinterflügel stark gezahnt und nach hinten verlängert. Die Binde ist blass spangrün, gegen die Spitze der Vorderflügel zu gelblich grün, in der Mitte, da wo sie vom Vorder- auf den Hinterflügel übertritt, von beträchtlicherer Breite, als man solches an den angeführten Abbildungen gewahr wird, und läuft auf den Hinterflügeln keilförmig gegen den Innenrand zu, ohne diesen jedoch zu berühren.

11. Papilio *Bathycles.* Tab. XIV. Fig. 6. et 7.

*P. alis nigris, anticis subfalcatis poticis subelongato dentatis, fascia communi maculisque supra viridibus subtus argentatis. Mas.*

*Habitat in Java.*

Um ein Drittel kleiner als *P. Sarpedon.* Die Vorderflügel etwas ausgeschweift, kaum sichtbar gezahnt. Die Hinterflügel etwas nach hinten verlängert und gezahnt. Beide schwarz mit einer gemeinschaftlichen, gleiche Richtung und Form wie an *P. Sarpedon* haltenden, gelblich grünen Fleckenbinde, die auf den Vorderflügeln aus sechs, gegen die Spitze runden und getrennten, gegen den Innenrand eyförmigen und zusammenhängenden, und auf den Hinterflügeln aus drei keilförmigen Flecken besteht, an welchen auswärts in dem Winkel, zwischen dem zweiten und dritten, noch ein kleiner Punkt steht. Ausserdem liegen am Vorderrande der Vorderflügel noch zehn grüne Flecke von verschiedener Grösse, Form und Lage, und vor dem Hinterrande beider Flügel eine Reihe gleichfarbiger rundlicher Flecke.

Auf der Unterseite ist die Zeichnung genau dieselbe wie oben, nur sind hier die Binde und alle Flecke von dem leb-

haftesten Perlmutter- oder Silberglanz. Ausserdem liegen noch auf den Hinterflügeln, in der Nähe der Einlenkung, dicht am Vorderrande ein einzelner, und nach hinten, in dem Raume zwischen der Endspitze der Binde und den Randflecken, vier in eine gebogene Reihe geordnete safrangelbe Flecke.

Die Fühler sind schwarz; Kopf, Bruststück und Hinterleib oben schwarz, unten weiss; auf dem Kopf an der äussern Seite der Fühler steht ein weisser Punkt, am Vorderrande des Brustschildes zu beiden Seiten ein kleiner weisslicher Längsstrich, und zu beiden Seiten des Hinterleibes ein ausgezeichneter weisser Streif. Die Beine sind weisslich behaart.

11. Papilio *Antiphates.*

*P. alis caudatis albis, anticis limbo antico virescente nigro fasciato, posticis supra margine postico caudisque nigris, subtus basi virescentibus nigro striatis, margine lutescentibus nigro maculatis.*

*Habitat in Java.*

*Fabr. System. glossat. ined. p. 44. 88. P. A. Antiphates.*
— *Ent. system. III. 2. p. 24. 72. P. E. A. Antiphates.*
— *Ent. system. III. 2. p. 24. 74. P. E. A. Pompilius.*
*Cram. Pap. Tab. 72. Fig. A. B. Pap. Antiphates.*

So gross als *Pap. Podalirius,* oben milchweiss, die Vorderflügel am Vorderrande trüb gelbgrün mit dem Ansehen als wenn sie fettig wären, doch dieses mehr gegen die Wurzel und gegen die Spitze, als in der Mitte. Auf diesem Grunde stehen sechs schmale bindenartige Dreiecke, welche mit ihrer Basis auf dem Vorderrande ruhen und mit ihrer Spitze gegen den Innenrand gekehrt sind. Die ersten fünf derselben sind

kurz, und reichen nur bis zur mittleren Hauptader; der sechste aber ist länger und tritt bis über die Mitte des Flügels herab. Hinter diesen ist der Hinterrand schwarz eingefasst. Die Hinterflügel sind etwas breit, der stark gezahnte Hinterrand schwarz eingefasst mit einem langen, schmalen, gleichbreiten, gewöhnlich schwach auswärts gebogenem, bei einigen aber auch ganz geradem schwarzen Schwanze, dessen äusserste Spitze weiss ist. Die Bauchfalte des Innenrandes hat an ihrem hintern Ende einen schwarzen Fleck, und zwischen diesem und dem Innenwinkel ist der Innenrand hellochergelb eingefasst. Unten sind die Vorderflügel wie oben gezeichnet, die Hinterflügel zur Hälfte gegen die Einlenkung gelbgrün, mit fettigem Ansehn und drei schmalen schwarzen Längsbinden, gegen den Hinterrand hellochergelb mit schwarzen Punkten und Flecken. Die Schwänze schwarz, auswärts gelb gerandet.

Die Fühler sind kurz, stark gekolbt, schwarz, die Stirn in der Mitte schwarz und zu beiden Seiten weiss eingefasst, der Nacken schwarz mit einem brandgelben Fleck an jeder Seite, der Rücken weiss behaart und in der Mitte schwärzlich, der Hinterleib oben schwarzgrau und zu beiden Seiten breit ochergelb eingefasst, worauf eine schwarze Längsbinde folgt. Unten sind Brust, Hinterleib und Beine weiss.

Dass des Fabriz *P. Pompilius* hierher gehöre, leidet keinen Zweifel, und ist von ihm selbst im *Systema glossat.* a. a. O. bestätigt.

13. Papilio *Cresphontes.*

*P. alis caudatis nigris fascia communi lunulisque posticarum virescensi sulphureis, posticis subtus fascia e maculis atris coeruleisque.*

*Habitat in Java.*

*Fabr. Syst. glossat. ined. p.* 48. 106. *P. A, Cresphontes.*
— *Entom. syst. III.* 1. *p.* 33. 95. *P. E. A. Cresphontes.*
*Cram. Pap. Tab.* 89. *Fig. A. B. Pap. Demoleon.*

Die Flügel sind schwach geschweift, schwarz und an der Einlenkung und dem Vorderrande mit sehr feinen gelben Pünktchen dünn bestreuet. Von der Spitze der Vorderflügel zieht eine fast gerade, grünlich schwefelgelbe, auf den Vorderflügeln mehr dem Hinterrande, auf den Hinterflügeln mehr der Einlenkung sich nähernde Binde über beide Flügel. Auf den Vorderflügeln besteht diese Binde aus neun, nach innen grösseren, eyrunden und zusammenhängenden, gegen die Spitze kleineren, runden und getrennten Flecken; auf den Hinterflügeln ist sie vollkommen, gleichbreit, hat auf der zweiten Flügelader einen kleinen, spitzigen, nach hinten gerichteten Zahn, und läuft von der Mitte in den Innenrand aus, woselbst sie weiss begrenzt ist. Vor dem Hinterrande der Hinterflügel liegt eine Reihe grünlich-schwefelgelber, mit ihren langen Schenkeln nach hinten gerichteter Halbmonde, von welchen die beiden letzten gegen den Vorderrand zu aber nur Punkte bilden. Im Innenwinkel steht ein brandgelber, schwarz gekörnter Ring, und zwischen jedem Zahne des Hinterrandes ein kleiner gelblicher Saumfleck.

Unten sind die Flügel matter schwarz, und die gleichgeformte gemeinschaftliche Binde mehr weiss als gelb. Die Vorderflügel sind mit fünf gelblich staubigen Linien von der Wurzel aus bis über die Mitte durchzogen. Die Hinterflügel sind von der Wurzel bis zur Binde schwarz und dicht schwefelgelb bestäubt. Den Raum zwischen der Binde und den hier zusammenhängenden Halbmonden füllt eine breite Flechenbinde aus, welche aus tiefschwarzen langen Flecken besteht, deren jeder durch einen staubigt weissblauen Flecken

in seiner Mittein zwei kleinere Flecken getheilt zu seyn scheint, und deren Zwischenräume nach hinten, besonders gegen den Innen- und Aussenrand zu, brand- oder ochergelb ausgefüllt sind.

Die langen schwach gekolbten Fühler sind schwarz, die Taster gelb, die Stirn in der Mitte schwarz. Vom Kopfe bis zum Brustrücken ziehen zwei gelbe Linien neben einander. Brustrücken und Hinterleib schwarz; letzter oben mit gelbgesäumten Ringeinschnitten, unten gelb mit zwei Reihen schwarzer Flecken auf jeder Seite. Die Schenkel der schwarzbraunen Beine sind auswärts weiss.

14. Papilio *Meges.* Tab. XV. Fig. 8.

*P. alis integris nigris fascia communi viridi, anticis trigonis parte postica hyalinis, posticis elongatis plicatis, cauda anguli ani longissima. Mas.*

*Habitat in Java.*

Ist klein, ohngefähr nur so gross wie *Thymele, Proteus* Fab., und hat in dem Flügelumrisse viel Aehnlichkeit mit den geschwänzten Arten dieser Gattung; gehört den Gattungsmerkmalen nach jedoch unbezweifelt zu *Papilio.*

Die Vorderflügel sind dreieckig, ganzrandig, von der Einlenkung bis zur Mitte sammetschwarz, von da bis zur Spitze glasartig durchsichtig, mit schwarzem Rande und schwarzen Adern, und über die Mitte der inneren schwarzen Hälfte zieht eine gemeinschaftliche hellapfelgrüne Binde vom Vorderrande bis zum Innenrande quer über.

Die Hinterflügel sind mehr als noch einmal so lang als der Hinterleib, ungezähnt, fast gleichbreit, der Länge nach gefaltet, und laufen in einen noch um ein Drittel längeren,

in seinem Anfange sehr breiten, aber bald sich verjüngenden und dann sehr schmalen, am Ende zugespitzten und unterwärts gekrümmten Schwanz aus. Die Farbe ist sammetschwarz; die grüne Binde der Vorderflügel setzt auf ihnen in gleicher Richtung bis über die Mitte fort, woselbst sie sich allmählig verjüngend in eine feine Spitze endigt, ohne einen der Flügelränder zu berühren. Der Aussenrand der Flügel und der Schwänze ist weiss gesäumt und auch die Spitze der letzteren weiss.

Unten ist die Zeichnung wie oben, nur die gemeinschaftliche Binde hier mehr weiss und etwas perlglänzend; die Wurzel beider Flügel weiss bestäubt und der Innenrand der hinteren gegen die Spitze zu mit drei winklichen, untereinander stehenden, weissen Querflecken besetzt.

Die Fühler sind schwarz mit gerundeter, etwas breitgedrückter Kolbe, wie die des *Pap. Machaon;* der Kopf schwarz mit zu beiden Seiten gelb eingefasster Stirn; das Bruststück oben schwarz mit einem verloschenen grünlichen Strich auf jeder Seite, unten nebst den Beinen gelbweiss; der Hinterleib oben schwarz, unten und in den Seiten gelb, mit einer Reihe schwarzer Flecken in jeder Seite.

## Genus ZELIMA Fabr.

1. Zelima *paradoxa.* Tab. XV. Fig. 9 et 10.

*Z. alis integerrimis, anticis oblongis atro-coeruleis fulgidissimis fascia e strigis cyaneo-albicantibus parique macularum antico serieque punctorum postica albis, posticis purpurascenti-nigris punctis marginalibus obsoletis coeruleis. Mas.*

*Habitu Euploea ex familia* MIDAMI, *sed notis genera limitantibus omnino Papilio.*

*Habitat in Java.*

Ein höchst sonderbares Geschöpf, welches ganz von der gewöhnlichen Gestalt der Ritter abweicht, und dem Flügelschnitte, der Farbe und Zeichnung nach in die Gattung *Euploea,* und zwar in die Familie von *Midamus, Mulciber* u. a. zu gehören scheint, den Gattungsmerkmalen nach aber von der Gattung *Papilio* kaum getrennt werden darf, und welches ich nur dieses ganz abweichenden *Habitus* wegen hier in der Gattung *Zelima* aufstelle. Eine Trennung, welche übrigens dieser Schmetterling vielleicht mit weit mehrerem Rechte verdienen möchte, als *Zelima, Pylades* und *Leonidas* Fabr., welche bei ganz gleichen Gattungszeichen in Hinsicht der Form sich weit weniger von den Rittern entfernen, als unsere *Zelima paradoxa.* Wie denn überhaupt die Gattungsmerkmale selbst, welche Fabriz von *Papilio* und *Zelima* aufgestellt hat, nur den Worten, nicht dem Sinn und Wesen nach von einander abweichen.

Was ich in Hinsicht dieser Gattungszeichen an *Zelima paradoxa* bemerke, besteht in Folgendem.

Die Taster haben dieselbe Form und Lage, wie an den Rittern gewöhnlich, liegen dicht an und mit der Spitze in den Stirnhaaren versteckt, sind aber in der Mitte dicker, angeschwollener, und auch die Stirn ist breiter, als es gewöhnlich bei den Papilionen der Fall ist. Sonst ist wie an diesen der Kopf gross und breit, mit halbkugeligen auseinander stehenden Augen und stark behaarter Stirn. Die Fühler sind mässig gross, und wie an den Rittern überhaupt, mit schwach keilförmig geknopfter, aufwärts gebogener Spitze. Der Brustrücken hoch, stark und behaart. Der Hinterleib, wie beson-

ders an den ungeschwänzten sogenannten Trojanischen Rittern, als *Priamus, Amphrisius* u. a., gross, stark und am Manne mit einer aus zwei länglichen, kurz behaarten, hornartigen Schalen bestehenden geschlossenen Afterzange versehen, welche in dieser Art an keiner *Euploea* gefunden wird. Die Hinterflügel sind am Innenrande gerade, auseinanderstehend, langgefranzt, und haben die den Rittern eigene Duplikatur oder Bauchfalte, welche, ob sie gleich hier nicht sehr ausgezeichnet erscheint, doch unverkennbar ist. Endlich hat unser Schmetterling auch, wie alle Ritter, sechs vollständige, beklauete und zwar recht starke lange Beine, da deren in der Gattung *Euploea* nur vier angetroffen werden, indem die vorderen kurze, unbeklauete, sogenannte Putzfüsse sind.

Was die Artmerkmale betrifft, so sind die Vorderflügel länglich glattrandig, und haben die Form wie die der weiblichen *Euploea Midamus* Linn.; der Innenrand ist gerade, der Hinterrand flach gerundet, und gegen die Eigenthümlichkeit der Ritter kürzer als jener. Die Farbe ist schwarz, mit dem stärksten indigoblauen Schiller; in der Mitte liegen zwei weisse Flecke, der eine kleinere dicht am Vorderrande, der andere grössere schräg unter diesem in der Spitze der Adervereinigung; dicht hinter diesen zieht jenseits der Mitte eine Reihe von acht, etwa vier Linien langen, parallel unter einander liegenden und gleichweit von einander entfernten, weissen, violblau schillernden Streifen vom Vorderrande bis zum Innenrande bindenartig quer über, und hinter dieser steht vor dem Hinterrande und der Flügelspitze eine Reihe runder weisser Flecke, von welchen aber nur die fünf obersten, dem Vorderrande näher gelegenen, frei und deutlich, die unteren aber mit den Spitzen der vorgedachten Streifen zusammengeflossen, und von deren violblauen Schiller bedeckt sind.




T. Wild in lap. del.

Die Hinterflügel sind verhältnissmässig klein, und bilden ein fast gleichseitiges Dreieck, dessen innere Seite gerade, die vordere und hintere flach gerundet ist. Die Farbe ist braunschwarz, auf purpurroth ziehend, ungefleckt und nur vor dem Aussenwinkel liegt eine Reihe von drei bis vier kleinen verloschenen, dunkelblau schillernden Flecken, von welchen der vordere, zuweilen auch der folgende, weiss gekernt sind.

Die Unterseite aller Flügel ist schwarzbraun. Auf den vorderen sieht man die beiden weissen Flecke in der Mitte des Vorderrandes wie oben, von der Streifenbinde sind aber nur die oberen, dem Vorderrande näher liegenden Streifen sichtbar und weiss, dagegen sind aber die Randflecken ausgebildeter wie oben, bläulichweiss, und ziehen vor dem Hinterrande beider Flügel in einer vollständigen Reihe vom Vorderrande bis zum Innenwinkel herum.

Der Kopf ist schwarz mit weissen Tastern und zu beiden Seiten weiss eingefasster Stirn. Die Fühler schwarz. Hinter den Fühlern auf dem Hinterkopfe zwei weisse Punkte, zwei dergleichen im Nacken, und dahinter noch zwei ähnliche auf dem vorderen Theile des Brustrückens, oder eigentlich auf den Schulterdecken. Der Hinterleib schwarz, unten mit einer Reihe kleiner bläulich weisser Punkte in jeder Seite. Die Brust unten dicht mit weissen Punkten besetzt. Die Beine schwarz.

## Genus MORPHO Fab.

1. Morpho *Klugius.* Tab. XV. Fig. 11. Mas. 12 et 13 Fem.

*M. alis latis nigro-fuscis, maris disco atro-coeruleis fulgidis, feminae fascia anticarum abbreviata coerulea maculaque apicis alba; subtus brunneis cinereo-mar-*

*ginatis, anticarum fascia albida, posticarum ocellis duobus.*

*Habitat in Java.*

*Fr. Klug, M. D. Prof. Hist. Nat., Entomologus eximius Berolinensis.*

Der Mann ist bedeutend kleiner als das Weib, und die Vorderflügel des ersteren messen von der Wurzel bis zur Spitze nur einen Zoll und sieben Linien, die des letzteren aber zwei Zoll und zwei Linien. An beiden sind die Flügel breit, voll, die vorderen stumpf und ungezahnt, die hinteren gerundet und flach gezahnt; das letztere am Weibe etwas mehr als am Manne.

Beide Flügel des Mannes sind oben braunschwarz, und mit Ausnahme des Vorder- und Hinterrandes, welche matt sind, von dem lebhaftesten schwarzblau schillernden Glanze; übrigens, einen kleinen weisslichen Fleck am Vorderrande nahe vor der Spitze ausgenommen, ohne alle weitere Zeichnung.

Die Flügel des Weibes sind oben etwas heller und ohne schwarzblauen Schiller. Auf den Vorderflügeln zieht eine stahlblaue glänzende Querbinde von der Mitte des Vorderrandes gegen den Innenwinkel zu, welchen sie aber nicht erreicht, sondern auf der vorletzten Ader endet, und vor der Flügelspitze steht am Vorderrande noch ein länglicher weisser Fleck, von welchem man am Manne nur eine sehr geringe Spur bemerkt.

Die Hinterflügel sind einfarbig, graubraun, mit lehmgelben Saume, und am äussersten Rande des Innenwinkels mit einem tiefschwarzen Saumflecken.

Unten sind alle Flügel bei beiden Geschlechtern dunkel kastanienbraun gefärbt; vor dem Hinterrande beider läuft

eine blauweiss bestäubte, inwendig gerade, auswendig kleingezähnte Binde herum, hinter welcher der Rand bräunlich ist; die Wurzel ist ungleich blauweiss bestäubt, und dadurch hell und dunkel streifig gescheckt. Am Manne sind diese Streifen kaum bemerkbar, am Weibe aber sieht man zwei dergleichen dunkele Streifen in der Nähe der Wurzel vom Vorderrande über beide Flügel ziehen, von welchen der innere sich vor der Mitte des Innenrandes der Hinterflügel verliert, und der äussere bis in den Innenwinkel ausläuft. Ausserdem zieht noch auf den Vorderflügeln, gerade auf der Stelle, wo bei dem Weibe oben die blaue Binde liegt, hier bei beiden Geschlechtern eine weisse Binde quer über, welche mit einem, gegen die Wurzel gekrümmten, kleinen Haken auf der vorletzten Ader sich endigt; und auf den Hinterflügeln liegen dicht hinter der weisslichen Randbinde zwei, am Manne kleinere, am Weibe grössere, schwarze, zunächst mit einem schwefelgelben und dann mit einem schwarzen Ringe umzogene Augenflecke, einer im Vorderwinkel, der andere in einiger Entfernung vom Innenwinkel.

Die Fühler sind rothgelb und wie an *M. Teucer, Idomeneus* und den verwandten Arten lang, gerade, unbeschuppt, hornartig, weitläuftig und deutlich gegliedert, und mit schlank zugespitzter Keule.

Der Kopf mit den Tastern, das Bruststück, der Hinterleib und die Beine schwarzbraun, ungefleckt. Die vordern Beine sind Putzfüsse.

2. Morpho *Urania.*

*M. alis oblongis integerrimis fuscescentibus, posticis interne albis supra ocello subtus duobus.*

*Habitat in Java.*

*Linn. Syst. Nat. I. 2. p.* 756. 6. *P. Helic. Urania.*
— *Mus. Lud. Ulr. p.* 225.
*Fabr. Entom. syst. III. 2. p.* 166. 513. *P. H. Urania.*
— — — — *p.* 54. 168. *P. Fest. Iairus.*
*Clerk icon. ins. rar. Tab.* 29. *Fig.* 3. *P. Cassiae.*
*Cram. Pap. Tab.* 6. *Fig. A. B. et Tab.* 185. *Fig. A. B. C. Pap. Iairus.*

Beide Flügel sind glattrandig, die vordern mehr lang als breit, mit flach gerundetem Hinterrande, die hintern kreisförmig.

Die Vorderflügel sind hellmäusegrau und ungefleckt, und nur bei einigen Abarten, welche besonders am weiblichen Geschlechte vorkommen, in der Mitte mehr oder weniger weiss.

Die Hinterflügel sind ebenfalls mäusegrau, und gegen den Innenrand mehr oder weniger weiss gefärbt. Bei einigen nimmt diese weise Farbe nur den Raum zwischen den beiden innersten Flugadern ein, bei andern breitet sie sich bis über die Mitte des Flügels aus. Gegen den Hinterrand und Innenwinkel zu liegt ein grosser schwarzer, blauweiss gekernter, mit einem breiten hochgelben Ringe umzogener Augenfleck.

Unten sind beide Flügel schwärzlich; die vordern ungefleckt, bei Abänderungen in der Mitte weisslich; die hinteren in der Mitte weiss und mit zwei grossen schwarzschattig umkreissten, eygelben Augenflecken, deren schwarze Füllung stahlblau bestäubt und in der Mitte mit einem weisslichen Augenstern gekernt ist. Der eine dieser Augenflecken liegt am Vorderrande, und ist auf der Oberseite nicht sichtbar, oder doch nur schwach durchscheinend; bei Abänderungen aber scheint er so stark durch, dass man ihn auch oben sehr

deutlich sieht, bleibt alsdann aber doch matt, blind und ungekernt. Der andere liegt gegen den Hinterrand zu zwischen der sechsten und siebenten Flügelader, und ist auch auf der Oberseite vollständig ausgebildet.

Die Taster sind hoch eygelb, die Fühler grau, und haben die bei *Morpho* Klug. beschriebene Form der Gattungsverwandten. Der Kopf ist mäusegrau; das Bruststück mäusegrau und rostfarbig angeflogen; der Hinterleib lehmgelb; die Beine schwarzbraun. Die Vorderbeine sind Putzfüsse.

Linne's Beschreibung seines *Pap. Helic. Urania* scheint mit dem *Pap. Iairus* Fabr. nicht ganz übereinzustimmen. Dieses ist aber wirklich nur scheinbar. Linne sagt nemlich im *Mus. Lud. Ulr.* a. a. O.: «*primores (alae) fuscae, discus albidus*,» nun sind zwar die Vorderflügel in der Regel in der Mitte nicht weiss, es kommen aber Abänderungen vor, wie ich schon oben bemerkt habe, wo dieses allerdings der Fall ist, mithin Linne's Beschreibung vollkommen zutrifft. Die angeführte Abbildung aus *Clerk. icon.* und die aus *Cramer Tab.* 185. *Fig. B. C.* stellen solche Abänderungen vor. Ferner erwähnt Linne zweier Augenflecken auf der Oberseite der Hinterflügel, da eigentlich doch nur einer vorhanden ist. Aber auch hier hatte Linne entweder eine Abänderung vor sich, wo der obere Augenfleck von der Unterseite besonders deutlich durchschien, wie auch ich eine solche in meiner Sammlung besitze; oder an seinem Exemplare war die Stelle des oberen Augenfleckens von den Vorderflügeln bedeckt, wie das immer der Fall ist, wenn die Flügel in natürlicher Lage und nicht künstlich ausgebreitet sind, und Linne schloss von der Unterseite auf die Oberseite aus dem Daseyn des hintern Augenfleckens analogisch auch auf das des vordern. Endlich scheint auch noch eine Verschiedenheit in der Beschreibung dieser Augenflecken obzuwalten;

aber auch diese beruht nur auf dem verschiedenen Standpunkt, von welchem jeder der beiden Schriftsteller seinen Gegenstand betrachtet hat. Linne sagt: «*Ocelli* 2, *grandes, flavi, iride nigro coerulescente, cincti nigredine, pupilla alba minima.*» Fabriz: «*Ocellus magnus coeruleus iride flava pupillaque alba.*» Linne nahm nemlich den breiten gelben Ring für das Auge, die schwarze stahlblau bestäubte Füllung desselben für die Iris, und den weissen Punkt in der Mitte für die Pupille; Fabriz hingegen die schwarze Füllung für das Auge, und den gelben Ring für die Iris. Der *Nigredo cingens* erwähnt Fabriz gar nicht; sie ist aber auch eigentlich nur ein schwärzlicher Schatten, und die Grundfarbe des Flügels selbst, auf welcher der Augenfleck wie in einem breiten Kreise steht, nicht ein zu diesem selbst gehörender *annulus.*

Dass übrigens Fabriz den *Pap. Helic. Urania* des Linne nur dem Namen nach gekannt habe, ist klar.

3. Morpho *Leonteus.* Tab. XVI. Fig. 14 et 15.

*M. alis integerrimis rotundatis supra ferrugineo-ochreaceis immaculatis, subtus umbrato-fuscis striga punctorum flavorum.* *Mas.*

*Habitat in Java.*

So gross als *Pap. Gripus* Fabr. (*P. Eumeus. Drury Insect. I. Tab.* 2. *Fig.* 3.) und diesem ähnlich, aber deutlich verschieden.

Die Farbe der Oberseite beider Flügel ist ein sattes, in das Rostbraune ziehendes Ochergelb ohne alle Zeichnung. Die Farbe der Unterseite dagegen ein aus Schwarz und Gelb gemischtes, etwas seidenartig glänzendes Schattenschwarz,

welches von der Wurzel bis zur Mitte beider Flügel etwas dunkeler, von da bis zum Hinterrande, vor welchem ein schwarzer Schattenstrich durch beide Flügel herumzieht, etwas heller gemischt ist. In diesem etwas helleren Felde zwischen der Mitte und dem Hinterrande zieht quer durch beide Flügel eine Reihe kleiner, aber sehr deutlich schwefelgelber Punkte, von welchen fünf auf den Vorderflügeln und sechs auf den Hinterflügeln stehen.

Die Fühler sind braunroth, und haben die schon an den beiden vorhergehenden Arten beschriebene Form. Uebrigens ist der ganze Körper oben wie die Oberseite der Flügel, unten, nebst Tastern und Beinen, wie die Unterseite derselben gefärbt. Die Vorderbeine sind, wie bei allen dieser Gattung, Putzfüsse.

## Genus CETHOSIA Fabr.

1. Cethosia *Penthesilea.*

*C. alis dentatis fulvis nigro-marginatis anticis apice atris fascia abbreviata alba, posticis subtus fasciis tribus virescentibus, utrinque punctis nigris adiectis.*

*Habitat in Java.*

*Fabr. System. glossat. ined. p.* 64. 5. *Cethosia Penthesilea.*
— *Entom. syst. III.* 2. *p.* 114. 349. *P. Penthesilea.*
*Cram. Pap. Tab.* 145. *Fig. B. C. Pap. Penthesilea.*

Gewöhnlich von der Grösse der *Euploea Plexippus* Lin. Beide Flügel sind sehr tief gezahnt und die Zähne spitz.

Die Grundfarbe ist nussbraun und, besonders auf den Hinterflügeln, mit vielen verloschenen schwarzen Punkten besetzt, welche in derselben Ordnung stehen als bei *Cethosia*

*Cyane,* woselbst sie nur in grösserer Zahl, Stärke und Ausbildung vorhanden sind.

Die Binden auf der Unterseite sind nicht gelb, wie Fabriz sie angiebt, sondern grünlich und auf beiden Seiten mit einer Reihe grosser schwarzer Punkte eingefasst.

Die ganze Anlage in der Form und Zeichnung macht es mir wahrscheinlich, dass *Cethosia Cyane* Fab. nur eine sehr stark gezeichnete weibliche Abänderung der *C. Penthesilea* sey. Schon die Abbildung der *C. Cyane* in *Cramer Tab.* 295. *Fig. C. D.* zeigt dieselbe Grundfarbe und den deutlichen Uebergang zu *C. Penthesilea;* und die grüngraue Grundfarbe in Drury's Abbildung *Tom. I. Tab.* 4. *Fig.* 1. erinnert an eine nicht selten vorkommende ähnlich gefärbte Abänderung der, ursprünglich wie *C. Penthesilea* gefärbten, weiblichen *Argynnis Paphia,* welche Esper unter dem Namen *Pap. Valesina (Pap. Tab.* 107. *Fig.* 1. 2.*)* abgebildet hat.

## Genus EUPLOEA Fabr.

1. Euploea *Plexippus.*

*E. alis fulvis nigro-marginatis venis dilatatis nigris apiceque anticarum nigro fascia alba.*

*Habitat in Java.*

*Linn. Syst. Nat. I.* 2. *p.* 767. 117. *Pap. D. C. Plexippus.*
— *Mus. Lud. Ulr. p.* 262.
*Fabr. Syst. glossat. ined. p.* 71. 3. *Eupl. Genutia.*
*Knorr Delic. nat. I. Tab. C.* 5. *Fig.* 2.

Es ist unbegreiflich, wie bei Linne's höchst genauer Beschreibung und bei den ausgezeichneten Merkmalen dieses

Falters, derselbe hat verkannt und mit andern ähnlichen Arten verwechselt werden können. Linne sagt im *Museo Lud. Ulr.* a. a. O. unter anderm ausdrücklich; «*alae rotundatae*,» und weiterhin: «*venae nigrae, latae admodum, aream alarum percurrunt, qua nota a reliquis facillime distinguitur;*» und wirklich hat keiner der verwandten Arten so stumpfe und gerundete Flügel, besonders aber keiner so ausgezeichnet breitgefärbte Adern als dieser.

Der *Pap. Erippus* Cram., welchen Fabriz zu seinen *Plexippus* in der *Entomologia systematica* anzieht, hat auffallend lange gespitzte Vorderflügel; die Spitze derselben ist nicht schwarz, sondern rothbraun wie die Fläche gefärbt, und die kleineren, runden, weit getrennten weissen Flecken vor derselben stehen in zwei Reihen und ohne bindenförmige Ordnung. Linne aber sagt: «*alae primores apicibus late nigris, in qua parte, praeter puncta alba etiam fascia alba interrupta e maculis quinque.*» Die weisse Binde ist nämlich von den durchziehenden Adern in fünf Flecken getheilt. Ueberdem noch war Linne's Falter, nach dessen bestimmter Angabe, aus China; bis jetzt ist aber *Pap. Erippus* Cram. nur in der neuen Welt gefunden worden.

2. Euploea *Chrysippus.*

*E. alis subintegris fulvis margine nigro albo-punctato, anticarum apice nigro fascia alba, posticarum disco maculis, maris quatuor, feminae tribus nigris.*

*Linn. Syst. nat. I.* 2. *p.* 767. 119. *P. D. F. Chrysippus.*
— *Mus. Lud. Ulr. p.* 263.
*Fabr. System glossat. ined. p.* 71. 6. *Eupl. Chrysippus.*
— — — — *p.* 72. 7. *Eupl. Alcippus.* (*var.*)

*Fabr. Entom. syst. III.* 1. *p.* 50. 154. *P. Chrysippus.*
— — — — — 155. *P. Alcippus (var.)*
*Cram. Pap. Tab.* 118. *Fig. B. C. Pap. Chrysippus* (*mas.*)
— — *Tab.* 127. *Fig. E. F. P. Alcippus.* (*maris var.*)
Hübner Europäische Schmetterl. *Papil. Tab.* 133. *Fig.* 678. 679. *Pap. Chrysippus* (*mas.*)
Ochsenheimer, Schmetterl. von Europa IV. *p.* 16. *Euploea Chrysippus.*

Dieser überall in Asien, Afrika und selbst in dem südlichsten Europa einheimische Schmetterling ist zu bekannt, und von Linne und Ochsenheimer a. d. a. O. zu gut beschrieben, als dass es hier noch einer wiederholten Beschreibung desselben bedürfte.

Der Mann unterscheidet sich vom Weibe nicht nur durch den schlankeren Hinterleib und die übrigen gewöhnlichen und allgemeinen Geschlechtskennzeichen, sondern auch noch durch die sogenannte Schuppe (*squama*) der Hinterflügel. Diese liegt gewöhnlich auf den Hinterflügeln gegen den Innenwinkel zu, und besteht in einer mehr oder weniger starken Anschwellung einer Flügelader, oder der dazwischen gelegenen Flügelhaut, die oft sehr geringe und flach, oft so beträchtlich ist, dass sie eine auf die Seite niedergedrückte, anliegende, schuppenförmige Falte der angeschwollenen Ader oder Flügelhaut bildet. Es kömmt dieselbe in der Gattung *Euploea* häufig, jedoch nicht an allen Arten derselben vor, und giebt, wo sie vorhanden ist, allemal ein wesentliches Unterscheidungszeichen des Mannes ab. An *Eupl. Chrysippus* ist diese Schuppe nur eine, obgleich ziemlich starke Anschwellung der Flügelhaut, und liegt zwischen der zweiten und dritten Ader vom Innenrande, dicht an der Seite der letzteren. Sie ist oben mattschwarz, unten kohlschwarz mit einem weis-

sen Fleck in der Mitte. Daher sagt Linne im *Mus. Lud. Ulr.*, wo er einen Mann beschreibt, von diesem Flecken auf der Unterseite der Hinterflügel: «*harum (macularum) corpori proximae centro albo.*»

Die *Euploea Alcippus* Fabr. und Cram. a. a. O. ist nur Abänderung der *Eupl. Chrysippus.*

Es finden sich nicht nur deutliche Uebergänge, wo die Mittelfläche der Hinterflügel in eine weisse Farbe übergeht, wie dieses z. B. schon bei der aus *Cramer Tab.* 118. *Fig. B. C.* angeführten Abbildung, obgleich nur in geringem Grade der Fall ist, sondern man sieht auch schon bei den mehrsten der gewöhnlich gefärbten Stücke auf der Unterseite der Hinterflügel eine Anlage zu diesen Uebergängen.

Fabriz führt noch zwei Citate zu *Eupl. Chrysippus* an; das eine aus *Klemann Insect. Tab.* 1. *Fig.* 1., das andere aus *Sulzer Histor. insect. Tab.* 16. *Fig.* 3., welche aber beide andere Arten bezeichnen. Das erste gehört zu *Eupl. Eresimus* Fabr. und Cram., das zweite zu *Pap. Misippus* Linn., *Diocippus* Fab. und Cram.

Dieser letzte ist nicht einmal eine *Euploea*, wozu ihn Fabriz vielleicht nur der Farbe und Zeichnung wegen gemacht hat, sondern gehört in dessen Gattung *Apatura* bei *Alimana*, *Bolina* u. a.

3. Euploea *similis.*

*E. alis subintegris concoloribus nigris punctis et maculis sparsis, strigisque baseos coerulescenti-albis; anticis subfalcatis strigis quatuor.*

*Habitat in Java.*

*Linn. Syst. Nat. I.* 2. *p.* 782. 193. *P. N. Similis.*

— *Mus. Lud. Ulr. p.* 299.

*Fabr. Syst. glossat. ined. p.* 73. 14. *Eupl. Similis.*
— *Entom. syst. III.* 1. *p.* 58. 180. *P. C. Similis.*
*Clerk Icon. ins. rar. I. Tab.* 16. *Fig.* 3. *P. Similis* (*fem.*)
*Cramer. Pap. Tab.* 59. *Fig. C. P. Aventina* (*fem.*).
— — *Tab.* 188. *Fig. E.* (?) *P. Iuventa* (*an var.?*).

Der Mann hat ohngefähr die Grösse der *Eupl. Chrysippus,* das Weib aber ist etwas grösser, wie schon die aus Clerk und Cramer angeführten Figuren zeigen, welche beide Weiber vorstellen.

Die Vorderflügel sind kaum sichtbar gezahnt und am Hinterrand sichelförmig ausgeschweift, doch mehr am Mann als am Weibe. Von der Wurzel ziehen vier blaulich-weisse Streifen strahlenartig bis vor die Mitte. Der erste derselben liegt auf der vordern Randader, bildet nur eine dünne Linie, und erstreckt sich bis vor die Mitte des Flügelrandes; der zweite ist breiter und kürzer, liegt zwischen dem Vorderrand und der Mittelader, und hinter seinem Ende, mit ihm in gleicher Richtung und noch innerhalb der Adervereinigung, steht ein grosser gleichfarbiger winklich-eckiger Fleck. Der unter dem zweiten gelegene dritte Streif ist der breiteste und längste, am hinteren Ende gerade abgebrochen, und der Länge nach durch eine schwarze Linie getheilt. Der vierte liegt unmittelbar am Innenrande, ist der dünneste und kürzeste, und gleicht nur einer sehr zarten Linie. Hinter diesen Strahlen ist die jenseitige Hälfte mit vielen blaulich-weissen Flecken und Punkten besetzt, ohngefähr in folgender Ordnung. Gleich hinter der Adervereinigung und dem eckigen Flecke, welcher am Ende des zweiten Streifens liegt, zieht um diesen herum, vom Vorderrande bis in die Mitte, eine Bogenreihe von fünf länglichen Flecken, von welchen die beiden letzten oder inneren die grössten sind; hinter dieser,

der Flügelspitze näher, liegt noch eine solche Bogenreihe von vier kleineren Flecken, von welchen der erste und zweite sehr schmal und nach innen zu gespitzt sind; hinter dieser am Vorderrande steht ein einzelner Punkt. Dann zieht in einiger Entfernung vor dem Hinterrande und mit diesem parallel noch eine Reihe von acht kleinen Flecken, von welchen die oberen rund, die unteren dem Innenrande näher liegenden halbrund oder mondförmig sind; und hinter dieser, dicht vor dem Hinterrande, läuft eine ähnliche Reihe ähnlicher, gegen die Flügelspitze zu gewöhnlich verloschener oder ganz fehlender Punkte.

Der Saum des Hinterrandes selbst ist zart weiss gefleckt.

Die ebenfalls kaum merklich gezähnten Hinterflügel sind gerundet, doch mehr am Weibe als am Manne, wo der Innen- und Aussenwinkel etwas deutlicher ausgedrückt sind. Von der Wurzel bis zur Mitte finden sich fünf bläulich-weisse, strahlenförmig-auslaufende Streifen, von welchen der erste den Raum zwischen der Adervereinigung ausfüllt und durch eine schwarze Linie der Länge nach gespalten ist, und die drei letzten am Innenrande die schmalsten und längsten sind, und bis zu dem Innenwinkel herabtreten. Hinter der Adervereinigung liegen um die Spitze derselben fünf gleichfarbige längliche Flecken herum, welche mit ihren Spitzen in die Winkel der auslaufenden Adern eintreten. Hinter diesen laufen vor dem Hinterrande und mit diesem parallel zwei Reihen gleichfarbiger Punkte, von welchen die der äussersten Reihe klein und rund, die der inneren Reihe etwas grösser und eyförmig sind, und wechselsweise etwas ausser der Linie stehen.

Die Taster sind weiss mit schwarzer Einfassung und schwarzer Spitze; die Fühler schwarz mit länglich-runder, vorn niedergebogener Keule; der Kopf schwarz mit zwei weissen Punkten vor der Stirn und vier Punkten auf dem Hinter-

kopfe. Hals und Brustrücken schwarz, erster mit zwei und letzter mit vier weissen Punkten und einem weissen Mittelstrich; der Hinterleib oben braun, unten weiss; die Brust unten schwarz, mit vielen weissen Punkten; die vier Beine schwarz mit weissgestreiften Schenkeln; die kleinen Putzfüsse weiss mit schwarzer Spitze.

Der Mann unterscheidet sich vom Weibe nur durch seine geringere Grösse, durch die mehr sichelförmig-geschweiften Vorderflügel, die etwas deutlicheren Ecken an den Hinterflügeln, und durch einen schmutzig-lehmgelben, dünn gedeckten Innenrand derselben, welcher am Weibe rein ist. Von einer sogenannten Schuppe ist auf den Hinterflügeln aber keine Spur vorhanden, obgleich Linne eine solche zu bezeichnen scheint, wenn er sagt: *«subtus versus postica est macula nigra notata duobus punctis albis.»* Linne hatte aber wahrscheilich mehrere ähnliche aber verschiedene Arten vor sich, die er für einerlei hielt, und an deren einer er diesen Fleck bemerkte. Da übrigens aber Linne seine Beschreibung offenbar nach dem Muster unserer *Euploea similis* entworfen hat, und die dazu aus Clerk angezogene Figur keine andere als eben diese ist, so kann auch nur solche dafür ausschliessend angenommen werden. Die *Euploea Limniace* Cram. *Pap. Tab.* 59. *Fig. D. E.,* welche Fabriz noch mit dieser Art verbindet, ist durchaus verschieden und gehört nicht hierher. Ich besitze diese letzte in beiden Geschlechtern aus Tranquebar, und sie kömmt auf das Genaueste mit der Cramerschen Abbildung überein.

4. Euploea *Melanea.*

*E. alis integris subrepandis concoloribus atris, basi strigis postice punctis maculisque coerulescenti-subdiaphanis; anticis strigis tribus.*

*Habitat in Java.*

*Cram. Pap. Tab.* 30. *Fig. D. Pap. Melaneus (fem.).*
— — *Tab.* 377. *Fig. E. Pap. Aglea (mas.).*

So gross als *Euploea similis* und dieser sehr ähnlich, aber wesentlich verschieden.

Oben ist die Grundfarbe beider Flügel kohlschwarz, und die Streifen und Flecke wasserblau und stark durchscheinend, selbst durchsichtig, dass man von ihnen bedeckte Schriftzüge u. dgl. erkennen kann.

Die Vorderflügel sind länger gestreckt und der Hinterrand derselben ist flacher geschweift, als an *Euploea similis.* Von der Wurzel laufen drei breite Streifen bis zur Mitte des Flügels. Der erste liegt zwischen dem Vorderrande und der Mittelader, ist keilförmig, reicht mit seinem stumpf gerundeten Ende bis vor die Vereinigung der Rand- und Mitteladér, und ist oft durch eine zarte schwarze Linie, zu Zeiten auch durch zwei dergleichen, der Länge nach gespalten. Der zweite Streif unter diesem ist noch breiter, reicht bis über die Mitte des Flügels, ist an seinem hinteren Ende schief abgebrochen und wie jener durch eine schwarze Längslinie getheilt. Der dritte liegt dicht unter diesem, unmittelbar am Innenrande, ist sehr schmal und dünn, und verliert sich noch vor, oder bei einigen auf der Mitte des Innenrandes.

Der Vorderrand ist von der Wurzel bis zur Mitte ungefleckt, dann aber liegen auf ihm drei kleine längliche Flecken hintereinander, unter welchen zwei längliche Streifen und

darunter ein eyförmiger Flecken stehen. In der Mitte des Flügels liegen vier grosse, verschoben viereckige Flecken, von welchen der untere und innere der grösste ist, und mit seiner einen Ecke in den Winkel zwischen den ersten und zweiten Wurzelstreif eintritt. Vor dem Hinterrande, in einiger Entfernung von demselben, zieht eine Reihe von sieben rundlichen Flecken her, und hinter dieser, dicht vor dem Rande, aber nur auf seiner unteren Hälfte, noch eine zweite Reihe kleinerer Punkte.

Die Hinterflügel sind gerundet. Von der Einlenkung derselben laufen sechs Streifen strahlenartig bis zur Mitte. Der erste derselben liegt dicht am Vorderrande, läuft bis zur Mitte desselben und ist gespitzt. Der zweite füllt den Raum zwischen der Vereinigung der beiden Hauptadern aus, und ist der Länge nach von einer schwarzen, gegen ihr Ende sich in zwei Aeste gabelartig theilenden Linie durchzogen. Die vier folgenden Streifen liegen von da bis zum Innenrande in gleichen Entfernungen neben einander, sind schmal, zugespitzt und reichen bis über die Mitte, treten aber nicht so tief zum Innenwinkel herab, als an *Euploea similis*.

Hinter der Spitze der Adervereinigung und um diese herum liegen, wie bei *E. similis*, fünf längliche, aber kleinere Flecken, welche wie an jener mit ihren Spitzen in die Winkel der auslaufenden Adern eintreten. Hinter den beiden inneren dieser Flecken steht dicht hinter jedem noch ein einzelner kleiner Punkt. In dem Raume hinter diesen, in einiger Entfernung vom Hinterrande und parallel mit diesem, läuft eine Reihe Punkte, von welchen aber nur die drei oder vier ersten gegen den Aussenwinkel gelegenen deutlich, die andern mehr oder weniger verloschen sind; und hinter dieser, dicht vor dem Hinterrande, zieht noch eine zweite Reihe kleinerer Punkte. Der Saum aller Flügel ist zart weiss gescheckt.

Unten sind alle Flügel wie oben gezeichnet und eben so lebhaft gefärbt, nur zieht die Grundfarbe hier mehr auf Purpurbraun.

Die Fühler sind schwarz mit länglicher nickender Keule; die Taster schwarz mit weissen Seiten; der Kopf schwarz mit drei weissen Punkten vor der Stirn, zwei über den Augen und mit weisser Einfassung des Hinterkopfes; der Nacken schwarz mit zwei weissen Punkten; der Brustrücken schwarz mit weissem Mittelstrich, schimmelgrauer Behaarung zu beiden Seiten und weiss eingefasster Schulterdecke. Der Hinterleib ist an der Wurzel schwarz mit weissen Strichen, übrigens oben leberbraun, unten röthlich lehmgelb. Die Brust unterwärts schwarz mit vielen weissen Punkten; die vier Beine schwarz mit auf der Innenseite weiss gefärbten Schenkeln, und die Putzfüsse schwarz mit einem weissen Punkt auf dem vorletzten Gliede.

Der Mann unterscheidet sich vom Weibe durch seine geringere Grösse, durch den dünneren Hinterleib und durch die an dieser Art vorhandene sogenannte Schuppe ohnweit des Innenwinkels des Hinterflügels. Diese ist hier nur in sehr geringem Grade vorhanden, und besteht aus einer angeschwollenen Stelle der zweiten und dritten Ader vom Innenrande. Oben ist diese Anschwellung kaum sichtbar und die Gegend nur durch eine etwas mattere Schwärze angedeutet, unten aber etwas deutlicher, weissgrau gefärbt und durch ein tieferes Schwarz der Grundfarbe zu beiden Seiten gehoben.

5. Euploea *albata.* Tab. XVI. Fig. 16.

*E. alis subrepandis concoloribus nigris, basi strigis postice punctis maculaque magna ante apicem anticarum senifida albis. Mas.*

*Habitat in Java.*

Etwas grösser als *Eupl. Melanea* und dieser ähnlich, die Zeichnungen aber noch breiter und voller, und weiss auf schwarzem Grunde.

Die Vorderflügel sind am Hinterrande sehr wenig geschweift, fast gerade, und zeigen eine Spur von flachen, weitläufigen Zähnen.

Von der Wurzel bis zur Mitte ziehen sich drei Streifen entlang, von derselben Gestalt und Lage, wie bei *Euploea Melanea,* aber noch breiter und nicht wie bei jener gespalten. In der Mitte des Flügels, in den Winkel eintretend welchen der erste und zweite dieser Streifen bildet, liegt ein grosser länglich viereckiger Fleck, welcher sich nach hinten bis vor die Randpunkte erstreckt, und wie eingebrochen aussieht, indem eine schwarze ungleiche Querlinie von der Mitte des Vorderrandes desselben etwas über die Hälfte seiner Breite durchzieht. Ueber diesem stehen zwei kleine rundliche Flekken hintereinander, und über diesen liegt zwischen der Adervereinigung und der Flügelspitze ein sehr grosser ausgezeichneter rundlicher Fleck, welcher von den durchziehenden schwarzen Adern in sechs kleinere Flecken getheilt ist, von welchen die drei ersten auf dem Vorderrande hintereinander stehen, und klein und keilförmig sind, die drei folgenden aber unter diesen liegen und lange Streifen bilden, deren jeder ohngefähr so lang ist, als die drei ersten zusammengenommen.

Vor dem Hinterrande läuft eine Reihe von sieben grossen runden Flecken herum, und hinter diesen, dicht vor dem Saume, noch eine zweite Reihe paarweise stehender kleinerer Punkte, von welchen die oberen gegen die Flügelspitze verloschen sind.

Die Hinterflügel sind von der Wurzel bis zur Mitte eben so gezeichnet wie bei *E. Melanea,* nur ist der Raum innerhalb der Adervereinigung durch keine schwarze Linie wie

dort getheilt, und die fünf Flecken, welche um die Spitze der Adervereinigung in die Winkel der auslaufenden Adern eingeschoben stehen, sind etwas kürzer, liegen gedrängter aneinander und haben keine Nebenpunkte. Vor dem Hinterrande herum laufen zwei Punktreihen; die erste derselben ist vollständig, besteht aus zehn Punkten, deren allemal zwei zwischen zwei Adern stehen, und zieht sich vom Vorderrande bis gegen den Innenwinkel herum, vor welchem sie in einiger Entfernung aufhört; die zweite äussere ist nur in der Mitte des Hinterrandes sichtbar, an beiden Enden aber verloschen, und besteht nur aus fünf bis sechs kleineren Punkten. Der Saum aller Flügel ist zart weiss gescheckt.

Unten ist Farbe und Zeichnung wie oben, nur ist hier die äusserste Punktreihe vor dem Hinterrande der Hinterflügel vollkommener ausgebildet.

Die Taster sind weiss mit schwarzer Spitze und schwarzer Seitenlinie; die Fühler schwarz mit zylindrischer nickender Keule; der Kopf und Brustrücken schwarz, erster mit einem weissen Mittelstrich vor der Stirn, zwei Punkten vor den Fühlern, zwei hinter denselben und zwei im Nacken, und letzter wie an E. *Melanea* gezeichnet. Der Hinterleib oben braunschwarz, unten weiss. Brust und Beine wie an *E. Melanea.*

Das Weib der *Euploea albata* kenne ich nicht; ich habe nur zwei Männer vor mir, und diese besitzen die sogenannte Schuppe neben dem Innenwinkel der Hinterflügel genau so, und in demselben Maasse, als ich solche bei *E. Melanea* beschrieben habe.

4. Euploea *Philomela.* Tab. XVI. Fig. 17.

*E. alis integris rotundatis concoloribus nigris albo-maculatis, basi radiato-strigatis; strigis posticarum flavis. Fem.*

*Habitat in Java.*

*Fabr. Syst. glossat. ined. p.* 74. 18. *Euploea Philomela.*
— *Entom. syst. III.* 1. *p.* 57. 170. *P. C. Philomela.*

Nicht viel grösser als *Pontia Crataegi.* Die Flügel glattrandig mit abgerundeten Ecken, schwarz und weiss gefleckt, an der Einlenkung strahlenförmig gestreift, die Streifen, besonders auf den Hinterflügeln, gelb.

Die Vorderflügel sind länglich, und von der Wurzel bis zur Mitte erstrecken sich drei strahlenförmige Streifen von derselben Form und Lage als an *E. Melanea* und *E. albata,* aber von weniger ausgezeichneter Breite als an letzter. Der erste dieser Streifen ist vor seinem hinteren Ende in der Mitte mit einem schwarzen Flecken bezeichnet, und der Länge nach von einer sehr zarten schwarzen Linie durchzogen, welche, indem sie diesen Flecken berührt, sich gabelförmig in zwei Aeste theilt. Der zweite Streif ist ungetheilt, gegen die Wurzel zu gelb, gegen das Ende weiss und beide Farben ohne sichtbare Grenze in einander vertrieben. Der dritte Streif ist kaum bemerkbar, sehr dünn, kurz, gespitzt und erstreckt sich kaum zwei Linien von der Wurzel am Innenrande hin. In der Mitte des Flügels stehen hinter diesen Streifen vier grosse, eckige, im Viereck gestellte Flecken, von welchen derjenige, welcher in der unteren, der Wurzel zugekehrten Ecke liegt, in den Winkel eintritt, welchen der erste und zweite Wurzelstreifen bei ihrer Entfernung von einander bilden. Ueber diesen Flecken findet sich vor der Flügelspitze noch eine Reihe binden-




Coes del.

T. Wild in lap. del.

artig gestellter Flecken, oder wenn man will, ein bindenartiger, von den durchziehenden Adern in mehrere kleinere getheilter Flecken. Es ist dieser aber nicht so gross und nicht so sehr ausgezeichnet als an *Eupl. albata,* und seine einzelnen Flekken liegen auch nicht so gedrängt zusammen. Zwei derselben stehen unmittelbar auf dem Vorderrande in einer Linie hintereinander, und sind kleine, längliche, spitzige Punkte, die zwei folgenden liegen unter diesen und sind Streifen von der Länge der beiden ersten zusammengenommen, und der letzte innere ist herzförmig, mit der Spitze gegen die Flügelwurzel gekehrt.

Vor dem Hinterrande stehen die gewöhnlichen zwei Punktreihen, von welchen die innere vollständig ist und aus grösseren Punkten besteht, die äussere aber nur auf der unteren Hälfte ausgebildet, gegen die Flügelspitze zu verloschen ist und aus kleineren, paarweise stehenden Punkten besteht.

Auf den Hinterflügeln finden sich Wurzelstreifen genau von derselben Form, Zahl und Lage als bei *Eupl. Melanea;* auch die fünf um die Spitze der Adervereinigung gestellten Keilflecke haben eine ähnliche Lage, und hinter den beiden inneren dieser letzten liegt, wie dort, ein weisser Punkt. Aber sämmtliche Wurzelstreifen, so wie die beiden inneren Keilflecken, sind satt zitronengelb gefärbt, und der den Raum innerhalb der Adervereinigung einnehmende Mittelstreif ist nicht, wie an *E. Melanea,* getheilt.

Vor dem Hinterrande ziehen zwei vollständige Reihen weisser, gleichgrosser Punkte vom Vorderrande bis ganz in den Innenwinkel herum.

Die Unterseite ist genau wie die Oberseite gezeichnet und gefärbt, nur sind hier auf den Vorderflügeln die äusseren Hinterrandpunkte bis zur Spitze ausgebildet.

Kopf, Taster, Fühler, Brustrücken, Brust und Beine sind wie an den verwandten, vorbeschriebenen Arten gezeichnet,

ausser dass zu beiden Seiten des Brustrückens auf jeder Schulterdecke zwei weisse Punkte hintereinander stehen.

Der Hinterleib ist oben erdgrau, an der Wurzel schwarz mit zwei kurzen weissen Strichen in jeder Seite, und eine verloschene weisse, auf jedem Absatz unterbrochene, Linie zieht von da in jeder Reihe bis zum After herunter. Der Bauch ist weiss.

Ich habe nur ein Weib vor mir, und kann daher über die Verschiedenheit des Mannes nichts sagen.

7. Euploea *Faber.* Tab. XVI. Fig. 18 ♂ 19 ♀.

*E. alis repandis aterrimis punctis marginalibus, anticis serie macularum cuneatarum niveis.*

*Habitat in Java.*

So gross als *Euploea Midamus* Linn., und beide Flügel von dem tiefsten Schwarz und ohne allen Schiller.

Am Weibe sind die Vorderflügel etwas lang, stumpf mit gerundeter Spitze, und mit einem wenig geschweiften und sehr flach und rundgezahnten Hinterrande. In der Mitte stehen drei runde weisse Punkte in der Ordnung eines rechtwinkelichen Dreiecks, dessen lange Seite gegen die Wurzel, die beiden kürzeren gegen den Vorder- und Hinterrand gekehrt sind. Ueber diesen liegen am Vorderrande vier dergleichen kleine, spitzige Flecken in einem kleinen Bogen untereinander, und zwischen diesen und den weissen Randpunkten des Hinterrandes zieht eine Querreihe von sieben grössern, ausgezeichneten, schmalen, keilförmigen, mit der Spitze gegen den Hinterrand gekehrten schneeweissen Flecken, von welchen der zweite, dritte und vierte vom Vorderrande die grössesten und ausgezeichnetesten sind. Hinter diesen stehen die Randpunkte in einer

vollständigen Reihe nahe vor dem Hinterrande, erstrecken sich von der Flügelspitze bis zum Innenwinkel, und bestehen aus kleinen weissen, länglich-viereckigen Flecken, von welchen wechselsweise einer dem Hinterrand etwas näher, der andere entfernter steht. Die flachen Winkel zwischen den Zähnen des Hinterrandes sind jeder mit zwei zarten weissen Saumpunkten besetzt.

Die Hinterflügel sind kaum merklich gezahnt, rund und von derselben tiefen Schwärze als die Vorderflügel. Der Vorderrand hat eine schmale weissliche Einfassung, und vor dem Hinterrande liegt eine doppelte Reihe weisser, viereckiger Punkte, von welchen aber die innere unvollständig ist, so dass gewöhnlich nur wenige Punkte derselben gegen den Aussenwinkel zu sichtbar sind.

Die Unterseite beider Flügel ist der oberen ganz ähnlich, nur ist die Grundfarbe nicht so tief schwarz, und auf den Hinterflügeln steht in der Mitte zu Zeiten noch ein einzelner weisser Punkt, der oben allezeit fehlt.

Der Mann ist wie das Weib gezeichnet und gefärbt, unterscheidet sich aber sehr auffallend durch die Form seiner Vorderflügel. An diesen ist nämlich der Innenrand nicht gerade, sondern er bildet einen grossen Bogen, mit welchem er bis über die Hälfte der Hinterflügel vortritt und diese bedeckt. Ausserdem sind die Vorderflügel ein wenig kürzer, und in einiger Entfernung von der Mitte jenes Bogens liegt ein mattschwarzer elliptischer Flecken; auch ist von den drei weissen Punkten in der Mitte des Flügels hier nur einer vorhanden.

Die Hinterflügel sind, soweit sie von dem Innenrande des Vorderflügels bedeckt werden, das ist vom Vorderrande bis über die Mitte, die Adervereinigung mit eingeschlossen,

aschgrau etwas auf veilblau ziehend gefärbt, und auf diesem Grunde liegt ein grosser weissgrauer wolliger Flecken.

Die Gattung *Euploea* zerfällt in drei natürliche Familien. Zu der einen derselben gehören unter andern unsere *E. Plexippus* und *E. Chrysippus*; zu der zweiten unsere *E. similis, Melanea, albata, Philomela* u. a., und zu der dritten die eben beschriebene *Euploea Faber* und die folgenden. In den beiden ersten dieser Familien ist der Mann vom Weibe gewöhnlich durch die sogenannte, mehr erwähnte Schuppe unterschieden. In der dritten ist mir von dem Vorhandenseyn solcher Schuppen noch kein Beispiel vorgekommen; dagegen aber scheint sich der Mann in dieser Familie besonders durch die ganz eigene Gestalt seiner Vorderflügel auszuzeichnen, deren Innenrand einen mehr oder weniger vortretenden, den Hinterflügel bedeckenden Bogen macht. Ausserdem scheinen auch noch ein matter, von der düstern Grundfarbe nur durch ein trüberes oder glanzloses Ansehn verschiedener, Flecken auf den Vorderflügeln und ein weisslicher wolliger Flecken auf dem hellern, von den Vorderflügeln bedeckten, Grunde der Hinterflügel, zu den oft vorkommenden Eigenthümlichkeiten des Mannes in dieser Familie zu gehören.

Was jene eigene Bildung des Innenrandes der Vorderflügel betrifft, so finde ich dieselbe meiner Sammlung zufolge am stärksten ausgedrückt an der eben beschriebenen *Euploea Faber*, an *E. Pavettae*, an *E. Midamus* Linn. und an einer neuen, wie *Euploea Corus* gezeichneten, Art aus Tranquebar; schwächer an *E. Corus* und *Mulciber.* Von andern Arten kann ich nicht urtheilen, indem ich davon nur Weiber besitze.

8. Euploea *Pavettae.*

*E. alis integerrimis fusco-sericeis anticis punctis* 5 — 6 *pone medium serieque duplici punctorum ante marginem posticum albis, posticis punctis* 3 — 5 *submarginalibus.*

*Habitat in Java.*

*Larva in Pavetta Indiae orientalis.* Fabr.

*Fabr. System. gloss. ined. p.* 74. 20. *Eupl. Pavettae.*
— *Entom. syst. III.* 1. *p.* 39. 116. *Pap. Midamus.*
*Cram. Pap. Tab.* 266. *Fig. A. B. Pap. Midamus.*

Sehr mit Unrecht ist dieser Falter von Fabriz und Cramer für den *Papilio Midamus* Linn. gehalten worden. Linne sagt im *Museo Lud. Ulricae* von seinem *Pap. Midamus* unter andern sehr bestimmt: « *tertiae magnitudinis.* » Die *Euploea Pavettae* ist vollkommen erster Grösse, besonders das Weib, welches eine Flügelweite von fünf Zoll und zwei Linien, der Mann aber einen Zoll weniger hat. Auch schillert die *E. Pavettae* eigentlich nicht blau, und die Grundfarbe ist ein seidenartig-glänzendes, in das Bronzefarbige ziehendes Schwarzbraun, welches nur im hellen Sonnenlicht und in der günstigsten Richtung ganz wenig, und auch da kaum einmal auf Veilblau zieht.

Cramers Abbildung stellt ein Weib, und so schön und richtig vor, dass ich einer näheren Beschreibung überhoben seyn kann.

Der Mann ist etwas kleiner; seine Vorderflügel sind gespitzter mit mehr abgerundetem Innenwinkel, und der Innenrand derselben ist nicht gerade, wie bei dem Weibe, sondern tritt mit einem beträchtlichen Bogen über die Fläche der Hinterflügel vor. Die Zeichnung ist der des Weibes gleich.

Ich habe den von der Futterpflanze entlehnten Namen *Pavettae*, zum Unterschiede von der *Euploea Midamus* Linn., hier beibehalten. Linne's *P. Midamus* scheint Fabriz gar nicht gekannt zu haben, und überhaupt in seiner Bestimmung dieser und der ihr ähnlichen Arten sehr schwankend gewesen zu seyn, weil er sonst zu *P. Midamus* Linn. unsere *E. Pavettae*, oder Cramers *Pap. Midamus*, und aus Sulzers Gesch. d. Ins. Tab. 16. die vierte Figur, woselbst die *Euploea Mulciber* (freilich mit dem Namen *Midamus*) abgebildet ist, nicht zugleich würde haben anziehen können.

Linne's *Pap. Midamus* stimmt genau mit dessen, nach einem Manne entworfenen Beschreibung überein. Dieser ist etwas grösser als *E. Corus* und *Mulciber*, schwarz, und die ganze Fläche der Vorderflügel, mit Ausnahme der Ränder, schillert sehr lebhaft blau; die Punkte in der Mitte sind hellblau, die Hinterrandspunkte aber weiss; der Innenrand tritt mit einem starken Bogen weit über die Hinterflügel vor. Die Hinterflügel sind braunschwarz ohne blauen Schiller, haben vor dem Hinterrande zwei vollständige Punktenreihen, und sind am Vorderrande, soweit sie von den Bogen des Vorderflügels gewöhnlich bedeckt werden, mehr in grau gemischt, auf welchem Grunde zwei grosse, weisse wollige Flecken liegen, der eine in der Mitte, der andere gegen den Aussenwinkel. (*„Versus basin stigmatibus 2 albis.“* Linn. in *Mus. Lud. Ulr. p.* 251.).

Das Weib der *E. Midamus* ist gezeichnet und schillert blau, wie der Mann; der Innenrand der Vorderflügel ist aber ganz gerade, und auf den Hinterflügeln fehlen die beiden weissen *Stigmata*. Meine Falter dieser Art sind aus Tranquebar.

9. Euploea *Mulciber.*

*E. alis oblongis integerrimis, anticis atro-coeruleis fulgidis punctis albis, posticis immaculatis.*

*Habitat in Java.*

*Fabr. System. gloss. ined. p.* 74. 21. *Euploea Mulciber.*
*Cram. Papil. Tab.* 127. *Fig. C. D. Pap. Mulciber.*
*Sulzer Hist. insect. Tab.* 16. *Fig.* 4. *Pap. Midamus.*

Ich kenne nur den Mann, und dieser ist der *Euploea Midamus* Linn. ähnlich, aber kleiner, und die Vorderflügel schillern nur auf ihrer äussern Hälfte blau, da sie hingegen bei *Midamus* auf der ganzen Fläche diesen Glanz haben. Der Hinterrand ist nicht gerade, sondern bildet gegen die Hinterflügel einen flachen Bogen, welcher aber an der männlichen *Euploea Midamus* weit stärker vorkömmt.

Die Hinterflügel sind schwarz, ungefleckt und ohne Randpunkte, gegen den Vorderrand zu in beträchtlicher Breite, mattschwarz oder erdgrau, und auf diesem Grunde steht gegen die Wurzel zu ein kleiner weisser wolliger Flecken, welcher bei nicht ganz geöffneten Vorderflügeln von diesen bedeckt ist.

## Genus APATURA.

1. Apatura *Gambrisius.*

*A. alis dentatis flavescenti-griseis nigro variis fascia anticarum maculari nivea; subtus basi cinereo-violaceis.*

*Habitat in Java.*

*Fabr. System. gloss. ined. p.* 57. 2. *Morpho Gambrisius.*
— *Entom. syst. III.* 1. *p.* 85. 264. *P. Gambrisius.*
*Cram. Papil. Tab.* 43. *Fig. F. G. Pap. Sylvia.*

Etwas grösser als *Apatura Iris* und die Flügel länger gestreckt. Die Farbe beider Flügel ist lehmgelb mit vielen schwarzen Zeichnungen.

Der Vorder- und Hinterrand der Vorderflügel sind in beträchtlicher Breite schwarz eingefasst, und diese Schwärze ist nach innen zu nicht schaf begrenzt, sondern staubig vertrieben, und bildet auf dem Hinterrande zwei in einander sich verlaufende Fleckenreihen. Von der Wurzel bis vor die Mitte ziehen zwei kurze schwarze Längsstreifen unter einander, welche nach aussen zu sich vereinigen, nach innen aber, mittelst zweier schwarzer Querstriche auf dem Brustrücken, über diesen fortsetzen und mit den entgegenstehenden Streifen des andern Flügels zusammenhängen. Am Vorderrande liegen drei ungleiche kleine weisse Flecken, und jenseits der Mitte zieht vom Vorderrande, nicht weit von der Flügelspitze, gegen den Innenrand eine gerade Querreihe von sechs grossen, rundlichen, schneeweissen Flecken, die alle, den sechsten am Innenrande ausgenommen, schwarz eingefasst sind. Jeder der beiden vordern ist von den durchziehenden Flügeladern in drei kleinere, längliche Flecken getheilt, und der fünfte und sechste am Innenrande sind die kleinsten.

Auf den Hinterflügeln steht in der Mitte des Vorderrandes ein gebogener, inwendig schwarz begrenzter weisser Fleck, der sich bis über die zweite Flügelader erstreckt. Von der Einlenkung bis zur Mitte des Innenrandes laufen von diesem aus drei schwarze, in gleichen Entfernungen unter einander liegende Querstreifen gegen diesen weissen Flecken zu, ohne jedoch denselben ganz zu erreichen. Der erste dieser Streifen hängt durch einen schwarzen Querstrich auf der Wurzel des Hinterleibes mit den entgegenstehenden Streifen des andern Flügels zusammen, und der letzte besteht aus kleinen getrennten Flecken. Jenseits der Mitte nach dem Hinterrande zu

liegen zwischen den schwarzen Adern, in jedem Zwischenraume derselben zwei nach hinten zu vereinigte schwarze Strahlen, und vor dem schwarz eingefassten Hinterrande läuft eine Reihe grosser schwarzer dreieckiger Fleken herum. Die Zahnwinkel aller Flügel sind zart weiss gesäumt.

Unten sind die Vorderflügel an der Wurzel blaugrau bestäubt, übrigens rothgrau gefärbt. Die drei weissen Flecken am Vorderrande und die weisse Fleckenbinde sind eben so deutlich als oben, und die Flecken wie dort schwarz eingefasst. Vor dem Hinterrande liegt eine Reihe verloschener schwarzer Flecken; der Hinterrand selbst ist schwarz gefleckt, und im Innenwinkel liegt noch ein einzelner grösserer, auswärts mit einem weissen und mit einem schwarzen Halbkreise umzogener, schwarzer Flecken, der einige Aehnlichkeit mit einem sogenannten blinden Augenflecken hat.

Die Hinterflügel sind zur Hälfte, von der Einlenkung bis zur Mitte, dicht veilblau bestäubt, und von da bis zum Hinterrande rothgrau, und schwarz und weiss gefleckt mit schwarz geflecktem Hinterrande. Durch die Mitte, noch innerhalb der Grenze des veilblauen Feldes, zieht vom Vorderrande bis vor den Innenrand eine gebogene etwas winkliche schwarze Linie durch.

Die Fühler sind nach vorn schlank verdickt, schwarz mit gelber Spitze. Taster, Brust und Beine unten weiss. Der Brustrücken lehmgelb mit zwei schwarzen Querstrichen. Der Hinterleib oben lehmgelb, dicht schwarz geringelt, und an der Wurzel mit einem breiten schwarzen Querstriche.

In Hinsicht der Gattungszeichen kömmt dieser Schmetterling vollkommen mit *Apatura Iris, Ilia* und ähnlichen Arten überein, weicht aber von denen der Gattung *Morpho*, in welche Fabriz denselben gebracht hat, durchaus ab.

2. Apatura *Bolina.*

*A. alis dentatis nigris, anticis maculis duabus, posticis solitaria coeruleo versicoloribus, subtus fascia alba litura nigra.*

*Habitat in Java.*

*Larva in Indiae orientalis Portulaca.* Fabr.

*Linn. Syst. Nat. I.* 2. *p.* 781. 188. *P. N. Bolina.*
— *Mus. Lud. Ulr. p.* 295.
*Fabr. Syst. gloss. ined. p.* 80. 5. *Apatura Portulacae.*
— *Entom. syst. III.* 1. *p.* 126. 384. *Pap. N. Bolina.*
*Clerk icon. ins. rar. Tab.* 21. *Fig.* 2. *P. Bolina.*
*Cram. Papil. Tab.* 65. *Fig. E. F. Pap. Bolina.*
*Drury illustr. I. Tab.* 14. *Fig.* 1. 2. *P. Bolina.*

Die breite weisse Binde auf der Unterseite der Hinterflügel hat am Vorderrande in ihrer Mitte einen schwarzen Strich, und ist nach innen zu von einem ähnlichen begrenzt. Dieses ist das einzige sichere Artmerkmal, wodurch sich *A. Bolina* von der ihr so sehr ähnlichen *Apatura Liria*, der diese schwarzen Flecken fehlen, unterscheidet.

Dass Linne's älterer und einmal eingebürgerter Name vor dem von Fabriz neu gemachten Namen den Vorzug behalten müsse, bedarf wohl keiner Beweise.

Die Gattungszeichen der *A. Bolina*, so wie auch der *A. Liria*, *Alimena* und mehrerer ähnlicher Arten, weichen von denen der *Apat. Iris*, *Ilia* u. d. a. bedeutend ab; und es möchten wohl bei einer künftigen Umarbeitung des Systems die erstern von *Apatura* getrennt und mit den nächstverwandten Arten *Callista*, *Pipleis*, *Misippus* Linn. u. s. w. in einer andern oder eigenen Gattung aufgestellt werden müssen.

# VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNG

ÜBER

# DIE ORDNUNG DER SCHUPPEN AN DEN TANNENZAPFEN

ALS EINLEITUNG

# ZUR UNTERSUCHUNG DER BLATTSTELLUNG

ÜBERHAUPT

VON

Dr. ALEXANDER BRAUN.
Mitgl. d. A. d. N.

(Mit 34 Steindrucktafeln.)

(Bei der Akademie eingegangen den 16. Jul. 1830.)

Die Aufgabe, welche ich mir in diesen Blättern gestellt habe, ist nicht eine Entwickelung der Gesetze der Blattstellung im Zusammenhange der Wissenschaft — ein solches Werk zu vollenden bleibt dem vorbehalten, der dazu bereits vor den versammelten Naturforschern in Heidelberg die Grundlinien gezogen hat, Hrn. Dr. Carl Schimper, dessen freundschaftlicher Führung auch ich die Richtung meiner Bestrebungen verdanke, — sondern vielmehr eine schrittweise Einführung in dieses bisher noch von Wenigen betretene Gebiet der botanischen Forschung. Durch eine Zusammenstellung von Beobachtungen zu zeigen, wie und was in diesem grossen, wenig bebauten Felde noch zu arbeiten, zu entdecken ist; nur von Ferne darauf hinzudeuten, wie tief diese Untersuchungen führen, kann allein meine Absicht seyn. Sollte es mir durch diesen Versuch, den ich schüchtern der Akademie vorlege, da ich nur zu wohl seine vielseitigen Mängel kenne, gelingen, die Bestrebungen der Pflanzenforscher allgemeiner diesem Gegenstande zuzuwenden, und dadurch etwas beizutragen zur Uebung eines Theiles unserer Wissenschaft, der in der Folge vielleicht zu einem der wichtigsten nicht nur für die allgemeine Lebensgeschichte der Pflanze, sondern auch für die specielle und systematisirende Botanik heranwächst, so werde ich reichlich belohnt sein für alle Mühe und Zeit, welche ich diesen Untersuchungen opferte.

Die Gründe, welche mich veranlassten, gerade die Betrachtung der Zapfenbäume, und insbesondere die der Zapfen selbst, einer Untersuchung über die Blattstellung der Pflanzen

zu Grunde zu legen, sind theils subjektive — ich hatte gerade an ihnen die zusammenhängendste Reihe von Beobachtungen gesammelt; — theils objektive: denn es gibt nicht leicht eine andere Familie, welche uns durch eine so lehrreiche Reihe der vorkommenden Fälle, auf so überraschende Weise die Gesetze der Blattstellung entgegenführte, und bei deren Untersuchung wir zugleich mit wenigeren störenden Zufälligkeiten zu kämpfen hätten. Auch ist der Vortheil nicht zu übersehen, den uns die Coniferen dadurch gewähren, dass ihre Zapfen, welche uns in der Folge hauptsächlich beschäftigen werden, nicht nur jeden Orts, sondern auch zu jeder Jahreszeit leicht zu erhalten, und alsdann kraft ihrer unverweslichen und unverwelklichen Natur, wie Krystalle, stets unverändert zur Hand uns in den Stand setzen, die Beobachtung jeden Augenblick von neuem vorzunehmen, und dadurch uns und Andere stets aufs Neue von der Genauigkeit derselben zu überzeugen. Selbst in Herbarien findet man die Zapfen, wenn ihr Umfang ihnen darin eine Stelle zulässt, wohl erhalten, weil sie durch ihre Starrheit ebensowohl der verderblichen Gewalt der Presse widerstehen, als auch gegen die beim Einlegen oft fast unvermeidliche, leider aber auch oft mit Anwendung vieler Künstelei, um den Schein des Schönen hervorzubringen, absichtlich herbeigeführte Zerstörung der natürlichen Richtungsverhältnisse der Blätter geschützt sind.

Auch bieten jene Umstände, die grosse Haltbarkeit und leichte Erhaltbarkeit der Tannenzapfen, allen denen, welche in ähnlichen Untersuchungen noch nicht geübt sind, das vorzüglichste Mittel zur klaren Vergegenwärtigung der in der Folge vorkommenden Angaben, ein Mittel, das ihnen zur Verdeutlichung mehr beitragen wird, als man durch Figuren, so viel Sorge man auch darauf verwenden mag, zu leisten im Stande ist.

Betrachtet man irgend einen Tannenzapfen, so zeigt schon der erste Blick auf die Schuppen eine unverkennbare Regelmässigkeit der Anordnung, welche das Auge anzieht und die Wissbegierde rege macht. Ich habe auf den zwei ersten zu diesem Aufsatze gehörigen Tafeln vom Zapfen der Ceder (Tab. XVII. fig. 1.), der Schwarzfohre (Ib. fig. 2.), der Zürbel (Tab. XVIII. fig. 3.), der Roth- und Weisstanne (Ib. fig. 1. 2.) Abbildungen gegeben, welche bloss dazu dienen sollen, Auge und Geist auf die bemerkbare Regelmässigkeit in der Anordnung der Schuppen zu richten, und so die Aufmerksamkeit des Lesers an sich zu ziehen; vielleicht aber auch in seinem Gemüthe jene freudige Ahnung eines tief im Leben der Pflanze gegründeten Gesetzes zu erwecken, wie sie mich selbst immer wieder ergreift beim Anblick der vielfach sich durchkreuzenden und verschlingenden Linien, nach denen die Schuppen des Zapfens wunderbar zusammengereiht sind. Die Hoffnung, jenes Gesetz zu erfassen, möge dem nachsichtigen Leser auch die Gedult erhalten, wenn der Gang der Untersuchung ihm trocken und ermüdend erscheint; sie möge ihn besonders da nicht verlassen, wo ich ihn, weiter zu leiten nicht vermögend, auf eigene Forschung und einen andern Führer verweise.

Bevor wir uns nun zur Untersuchung jener wahrgenommenen Regelmässigkeit der Anordnung der Schuppen, welche sie eigentlich sei und worin begründet, anlassen, bedarf es kaum der Bemerkung, dass wir es dabei mit wirklichen Blattstellungsverhältnissen zu thun haben. Was wir Zapfen nennen, ist die weibliche Inflorescenz der Coniferen. Die Schuppen, an denen wir die Gesetze der Anordnung aufsuchen wollen, sind von anderen, kleineren Schuppen unterstützt, die zur Zeit der Samenreife bei einigen, wie bei der Rothtanne und den Fichten, sehr klein und kaum noch bemerklich,

bei der Weisstanne und den Lerchen dagegen grösser und deutlich zu sehen sind. Gehen wir aber zurück in die Zeit der Blüte, so erscheinen uns jene unterstützenden Schuppen als die grösseren, weil sie die früher ausgebildeten sind, und wir erkennen in ihnen die Mutterblätter (Bracteen) der zuerst betrachteten und zur Zeit der Samenreife oft allein noch zu findenden Schuppen. Diese aus den Achseln jener hervorsprossenden, später sich entwickelnden und die nicht weiter fortschreitenden Bracteen überwachsenden Schuppen gehören eben so vielen weiblichen Blüten an, oder es ist vielmehr jede von ihnen selbst eine ganze weibliche Blüte, bestehend in einem einzigen, nicht, wie sonst im Pflanzenreiche gewöhnlich ist, in sich geschlossenen oder doch in Verbindung mit andern eine geschlossene Höhle bildenden, sondern offen und frei dastehenden und deshalb nackte Eyer tragenden Pistillarblatt. Ob wir nun gleich an dem reifen Zapfen unsere Bestimmung von der Stellung dieser Fruchtschuppen entnehmen, und so eigentlich Blätter eben so vieler verschiedener Achsen vermischen, so fehlen wir doch nur scheinbar, denn die Stellung jener Fruchtschuppen soll uns ja stets nur die Stellung der Deckschuppen, um die es eigentlich zu thun ist, anzeigen. Um aber den Weg zu finden, der uns zur Kenntniss der Art und Weise der Anordnung der Schuppen und des ihr zu Grunde liegenden Gesetzes führe, befragen wir die Lehren unserer Wissenschaft, wie man bei der Bestimmung der Blattstellung zu verfahren, und was dabei, als das Wichtigste, vorzüglich zu beobachten sei. Wir finden aber bei den Schriftstellern mehrfache Weisen der Bestimmung und Beschreibung der Blattstellungen. Diese sind:

1) Die Bestimmung nach Zeilen, so dass diese gezählt werden, wornach alsdann die Blätter als *disticha, tristicha* u. s. w. oder, wenn sie sich dabei dachziegelartig

decken, als *„bifariam- trifariam- multifariam imbricata"* angegeben werden.

2) Nach Spiralen, und zwar theils nach der Zahl derselben, ob die Blätter in Eine Spirale gestellt sind *(„disposées en spirale simple")* oder in 3, 5, 8 und mehrere *(„spirales triples, quintuples, octuples"* oder überhaupt *"spirales multiples")*; theils nach der Anzahl der Blätter, von denen die Spirale gebildet ist, z. B. *„spirale formée de cinq feuilles"* — *„composée de cinq à vingt feuilles"* u. s. f., wodurch eigentlich nur das bezeichnet werden soll, nach wievielen in eine Spirale gestellten Blättern dadurch, dass ein Blatt senkrecht über dem ersten steht, die Stellung gleichsam wieder von Neuem anfängt. *)

Bei weitem die gewöhnlichste Unterscheidung bei Bestimmung der Blattstellung ist jedoch die in *folia opposita, alterna* und *verticillata.* Allgemein scheint in der Sprache unserer bisherigen Pflanzenbeschreibungen eine gegensätzliche Unterscheidung zwischen *foliis alternis* und *oppositis* gemacht, die *folia verticillata* aber als eine dritte, von beiden verschiedene Art der Blattstellung, betrachtet zu werden. Dagegen ist, was die 2 ersten Ausdrücke betrifft, zu bemerken, dass die Begriffe des Abwechselns und Entgegenstehens sich keineswegs ausschliessen, denn *a*) es können nicht nur *folia alterna* nach der Linneischen Festsetzung des Begriffs *(„quorum unum post alterum tanquam per gradus exit"* **), also offenbar nichts anders als in verschiedene Höhen auseinandergerückte oder durch Interfolien ***) getrennte Blätter) ihrer

*) *De Cand. Organogr.* Tom. I. p. 328. u. 329.

**) *Lin. Phil. bot.* p. 48.

***) Vergl. Geigers Mag. für Pharm. Januar 1830. p. 2.

Lage nach mit Recht zugleich *opposita* genannt werden, wenn sie so gestellt sind, dass jedes folgende auf der dem vorhergehenden entgegengesetzten Seite des Stengels seine Stelle hat; sondern es müssen sogar *folia alterna*, um diess zu sein, zugleich *opposita* sein, wenn wir in der Bedeutung dieses Ausdrucks DeCandolle folgen, der ihn auf die in ungleicher Höhe nach zwei entgegengesetzten Richtungen gestellten Blätter beschränkt, durch welche Beschränkung er allerdings für einzeln gestellte Blätter den wahren Begriff der Abwechselung bestimmter gefasst zu haben scheint. *b*) Man kann auch bei *foliis oppositis* in der Bedeutung, die die botanische Terminologie diesem Ausdruck gibt, also bei auf gleicher Höhe sich gegenüberliegenden Blättern, wenn die zwei folgenden sich mit den zwei vorhergehenden kreuzen, mit demselben Rechte behaupten, dass die Blätter des obern Paars mit denen des untern abwechseln, als man z. B. von den *Staminibus* sagt, dass sie *petalis alterna* seien, wenn sie in ihrer Richtung denselben möglichst ausweichen, und also nicht über die Blumenblätter, sondern zwischen sie fallen, nicht *petalis superposita* (wofür man ganz im Widerspruch mit dem sonstigen Gebrauch des Worts auch *opposita* zu sagen pflegt) sondern *petalis interposita* sind. Aber nicht nur können auf diese Weise Paare alternirend genannt werden, sondern die *folia opposita* können ja unter sich selbst, nämlich die zwei gegenständigen Blätter in ihrer gegenseitigen Lage betrachtet, nicht anders als zugleich alternirend gedacht werden, indem ja jedes dem andern in seiner Lage möglichst ausweicht, so dass also der Begriff der Opposition nothwendig den der Alternation in sich schliesst. — Die Verwirrung liegt also offenbar darin, dass man bei diesen Bezeichnungen zwei Momente nicht gehörig geschieden hat: das Verhältniss der Höhe — ob mehrere Blätter in derselben Höhe stehen oder nur Eines — und das Verhältniss der

Breite oder der relativen Richtung der Blätter nach bestimmten Seiten des Stengels. Demnach erhalten wir zu den zwei vorausgehenden Arten der Betrachtung der Blattstellung nach Zeilen und Spiralen noch zwei wichtige Momente für die Bestimmung der Blattstellung. Diese sind:

3) Die Bestimmung nach der Einzelstellung oder Zusammenstellung der Blätter.

Wenn man den kurzen Abschnitt über *dispositio foliorum* in Linnés *Phil. bot.* überliest, so sieht man deutlich, dass allen seinen Bestimmungen über Blattstellung eine Hauptunterscheidung zu Grunde liegt, die nämlich, ob mehrere Blätter auf gleicher Höhe stehen, oder ob jedes folgende, getrennt von dem vorausgehenden, seine besondere Höhe einnimmt, eine Unterscheidung, welche auch DeCandolle *) als die erste und wichtigste bei der Betrachtung der Blattstellung aufführt. Unter dem ersten Fall begreift Linné offenbar auch seine *folia opposita*, wie man aus seiner Definition der *folia stellata*, (*„cum folia plura quam duo verticillatim caulem ambiunt)* ersieht, durch die er offenbar die *opposita*, weil zwei nie einen Stern bilden können, von den *stellatis* zwar ausscheidet, dem *verticillatim caulem ambientibus* aber unterordnet, ebenso wie auch DeCandolle die *folia opposita* als den einfachsten Fall wirtelständiger Blätter betrachtet. Nur der Ausdruck *folia opposita* ist dem Begriff des zweigliederigen Wirtels nicht angemessen, man kann sie nur *folia in verticillo bina* nennen, wie man auch die übrigen wirtelständigen Blätter nach ihrer Anzahl in *terna, quaterna etc.* unterscheidet. Dass die zwei Wirtelblätter *opposita* sind, ist eine weitere Bestimmung, die in den meisten Fällen dazu kommt, jedoch nicht nothwendig und nicht immer, wie man bei den oberen Blatt-

*) *Organogr.* Tom. I. p. 325.

paaren von Silphium, welche auf der einen Seite einen grössern Winkel bilden als auf der andern, bei *Alsine media,* deren Blätter auf der Seite des Haarstreifs etwas convergieren und in anderen unbekannteren Fällen sehen kann. — Der zweite Fall ist bei Linne in der schon oben angeführten Definition der *folia alterna* deutlich genug als der der einzeln gestellten Blätter bezeichnet, indem er sagt, dass Schritt für Schritt ein Blatt nach dem andern komme; nur der *terminus* entspricht nicht dem Begriff, da sich das Abwechseln doch blos auf die Richtung der Blätter beziehen kann, von welcher der Begriff der einzelngestellten Blätter ganz unabhängig ist. Wir haben also, wenn wir mit Beibehaltung der Begriffe nur die verwirrenden Bezeichnungen weglassen, zwei hauptsächliche Arten der Blattstellung zu unterscheiden: *a)* Einzeln gestellte Blätter, *folia solitaria.* Man hat sie auch *folia sparsa* genannt, eine Benennung, die deswegen zu vermeiden ist, weil mit ihr der Nebenbegriff einer unordentlichen Zerstreuung verknüpft ist, während wir gerade Ordnung zu finden hoffen, und weil dieser Ausdruck vorgreifend einer Hypothese zu huldigen scheint, welche die einzeln gestellten Blätter aus der Zerstreuung der Wirtelblätter ableitet, man darf sie aber auch nicht, wie DeCandolle, allgemein „*feuilles en spirale*" nennen, weil es α.) nicht nothwendig ist, dass sie in einer Spirale stehen, sondern nur der häufigere Fall; weil β.) die quirlständigen Blätter gleichfalls Spiralen bilden können, wofür er selbst *Globulea obvallata* als Beispiel anführt, und γ) weil die den Quirl bildenden Blätter selbst, wie wir später finden werden, eine nur sehr niedergehaltene Spiralstellung nachweisen lassen. *b)* In Wirteln beisammen stehende Blätter, *folia verticillatim posita.* Man könnte sie gesellige heissen, im Gegensatz der einzeln gestellten, weil ihrer stets mehrere, zu mehrgliederigen Ganzen verbunden, zusammenhalten.

Nun ist noch das letzte übrig, was bei der Bestimmung der Blattstellung zu berücksichtigen ist:

4) Die Richtung, welche die Blätter, in einer Ebene gedacht, gegen einander behaupten.

Erst hierher gehört die *oppositio* und das Alternieren, welches aber auch fast die einzigen Bestimmungen sind, welche die bisherige Terminologie für Verhältnisse dieser Art aufzuweisen hat. Wenn man aus diesem Mangel an Bestimmungen einen Schluss ziehen darf, so muss die Betrachtung der Blattstellung von dieser Seite entweder noch ganz vernachlässigt sein, oder mit Absicht übersehen, weil man keine festen Verhältnisse zu finden dachte, woher es dann auch kommen mag, dass man mit der Bezeichnung: *folia sparsa,* womit man aber die Regellosigkeit der Stellung (*cum in planta sine ordine copiosissima* *) anzeigen wollte, bei Pflanzenbeschreibungen bisher bei weitem am freigebigsten war.

Um nun wieder unserer Zapfen zu gedenken, so erinnern wir uns der nicht zu leugnenden Ordnung in der Stellung ihrer Schuppen, und wollen nun versuchen, auf welche der angegebenen Weisen uns die Bestimmung dieser Ordnung gelingt, wie wir uns von ihr Rechenschaft geben, wie dieselbe aussprechen können. Wir wählen zum Anfang unserer Untersuchung den Zapfen der Weisstanne (Tab. XVIII. Fig. 2. und T. XIX. F. 1.) oder den der Rothtanne (T. XIX. F. 2. 3. 4.), welche dieselbe Anordnung der Schuppen zeigen. Die erste und wichtigste Frage wird uns die sein, ob die Blätter einzeln oder in Wirtel zusammengestellt sind. Um hierüber zu entscheiden, betrachtet man am besten querdurchbrochene Zapfen. Tab. XIX. Fig. 4. gibt die Ansicht eines Bruchstücks vom Zapfen der Rothtanne. Wir sehen daran von unten,

---

*) Linn. phil. bot. l. c.

drei Schuppen fast auf gleicher Höhe stehen, von denen zwei unter sich einen kleineren Winkel bilden, als mit der dritten. Diese Ungleichheit der Abstände sowohl, als auch die Bemerkung, dass von den zwei den kleineren Winkel einschliessenden Schuppen die eine offenbar etwas tiefer liegt als die andere (und bei der Weisstanne sogar theilweise bedeckt wird), machen die Annahme eines dreigliederigen Wirtels unwahrscheinlich, und der Umstand, dass so oft man auch von diesen zwei Schuppen diejenige, welche die oberflächlichste Lage hat, weghebt, doch immer wieder dieselbe Figur (ein gleichschenkliges, spitzwinkliges Dreieck, wenn man die Spizzen der drei oberflächlichsten Schuppen durch gerade Linien verbindet) entblösst wird, bestätigen unsere Vermuthung, dass wir an diesen Zapfen einzeln gestellte, aber bei der kaum bemerkbaren Höhe der Interfolien sehr dicht beisammengehaltene Blätter vor uns haben. Könnten wir nun die gegenseitige Richtung der Blätter oder die Winkel, welche sie auf einer Ebene miteinander bilden, ausmitteln, so wäre unsere Bestimmung vielleicht vollendet; allein da es uns hierzu an aller Anleitung fehlt, so wenden wir uns zu einer andern Betrachtung und sehen, ob wir vielleicht eine Spiralstellung der Schuppen entdecken, und aus dieser alsdann rückwärts schliessend, auch die gegenseitige Richtung der aufeinanderfolgenden Schuppen auffinden können. Das erste, was wir gewahren bei der Betrachtung der Oberfläche der ganzen Zapfen ist, dass die Schuppen in schiefe Reihen geordnet sind, welche, wie man sieht, wenn man ihnen nachgeht, allerdings Schraubenlinien um den Zapfen beschreiben. Haben wir nun diese spiraligverlaufenden Schuppenreihen einmal festgehalten, und so einen bestimmten Anfang gefunden, von dem wir ausgehen, so müssen wir überlegen, in welcher Beziehung wir dieselben vorzüglich zu untersuchen haben, um

der Bestimmung der Blattstellung näher zu kommen. Man könnte aber an den gefundenen schiefen Reihen betrachten:

1) den Grad ihrer Steilheit, d. h. ihre Richtung gegen eine horizontale Ebne, auf die man den Zapfen senkrecht stellte, also ihre *Elevation* oder *Inclination;*
2) ihre Wendung, nach welcher Seite sie sich wenden, oder in welcher Richtung sie sich um den Zapfen winden, ob von der Linken zur Rechten, oder von der Rechten zur Linken;
3) mit wieviel Schuppen sie gewisse Räume zurücklegen, und nach wievielen sie dasselbe wiederholen; ich will dies ihre innere Anordnung, ihre Gliederung oder *Composition* nennen;
4) ihre Zahl, wie viele ihrer sind, die den Zapfen umwinden, also ihr Zusammensein, ihre gemeinsame Anordnung am Zapfen. Ich will dies die *Coordination,* das Reihen, nennen.

Von diesen vier Rücksichten entfernen wir nun sogleich, als die unwichtigste, die Betrachtung der Steilheit der Reihen, denn es ist offenbar, dass, wäre der Zapfen dehnbar, so dass wir ihn in verschiedene Längen auseinander ziehen könnten, dadurch die Inclinations- oder Elevationswinkel der Reihen verändert würden, obgleich die Blattstellung dieselbe bliebe. Was wir an den starren Zapfen nicht ausführen können, das geschieht wirklich zur Zeit des lebendigen Wachsthums durch Streckung der Achsen, Verlängerung der Interfolien. Die absolute Inclination ist uns also von keiner Bedeutung, wohl aber vielleicht in der Folge die relative, d. h. die Vergleichung der Steilheit verschiedener Reihen bei gleicher Achsendehnung.

Als gleichfalls unwesentlich erscheint uns die Wendung der Reihen, denn es bringt keine wesentliche Veränderung in

die Natur einer Schraube, ob sie rechts oder links gedreht ist. So kann auch jede Blattstellung, ohne eine andere zu werden, in beiderlei Richtungen gewunden gedacht werden. Wichtig ist uns allein die Frage, ob die Wendung der Blattstellung eine durchgängige Gleichheit zeigt bei derselben Species, oder wenn dies nicht, ob an demselben Stock, oder, wenn auch dies nicht der Fall wäre, ob wenigstens an derselben Achse, und von welchen innern Gesetzen und äussern veranlassenden Momenten sie bedingt wird. Hierauf werden wir später zurückkommen, und die Wendung einstweilen als gleichgültig betrachten. Nur eine Bemerkung ist hier nothwendig einzuschalten, die Satzungen der Terminologie über den Begriff von rechts und links bei gewundenen Gegenständen betreffend. Eine Vorbemerkung hierüber ist nicht zu umgehen, denn es ist Pflicht einer Verwirrung vorzubeugen. welche nothwendig entstehen müsste durch Vertauschung des besonderen Sprachgebrauchs der botanischen Terminologie mit dem allgemeinen, in der Natur der Sache gegründeten, wenn man sich darüber zu erklären unterliesse.

Die Bestimmung von Rechts und Links setzt zwei andere, die von Oben und Unten und von Vorn und Hinten voraus. Durch Oben und Unten wird weder Vorn und Hinten, noch Rechts und Links fixirt, wohl aber bei gegebenem Oben und Unten, Rechts und Links durch Vorn und Hinten, wie Ost und West durch Nord und Süd. Durch Vertauschung von Vorn und Hinten sowohl, als durch Vertauschung von Oben und Unten wechseln auch Rechts und Links ihre Stelle; vertauscht man aber beide genannten Beziehungen, so bleiben Rechts und Links unverändert an ihrer Stelle. Rechts und Links kann an jedem selbstständigen Gegenstand nur nach ihm selbst, nach seinem eigenen Oben und Unten, Hinten und Vorn bestimmt werden. Eine Kreis-

linie kann man in zwei entgegengesetzten Richtungen beschreiben: entweder man weicht von der Richtung der Tangente (die man durch den Ansetzpunkt des Zirkels gezogen denkt, und deren Vorn und Hinten durch das Vorschreiten der Bewegung gegeben wird) zur Rechten ab, oder zur Linken. Es wird demnach die Kreisbewegung entweder eine rechts oder eine links herumgehende genannt werden. Dasselbe gilt nun von Spiralbewegungen jeder Art, welche in ihrem horizontalen Vorschreiten (durch gleichzeitiges Auf- oder Absteigen darf man sich nur nicht irre machen lassen) entweder rechts oder links von der Tangente abwendend, rechts oder links gewunden sein werden. Bei einem ebenen Gewinde verändert sich die Bestimmung von Rechts und Links, je nachdem man die Linie vom Centrum ausgehend, oder sich ihm nähernd betrachtet; bei einem cylindrischen Gewinde (einer eigentlichen Schraubenlinie) je nachdem man der Windung von unten nach oben oder umgekehrt folgt; bei einem kegelförmigen oder trichterförmigen Gewinde sind beide Vertauschungen möglich. Welchen Gang man jedesmal einzuschlagen habe, hängt stets von der Entstehung des Gewindes ab. Bei Naturgegenständen muss die Natur selbst, nicht irgend eine willkührliche Annahme oder Uebereinkunft, den Weg vorschreiben, denn wir wollen Bestimmungen in der Natur finden, nicht auf sie übertragen. Bei der Pflanze muss die Windung in der Richtung ihres Wachsthums verfolgt werden, also, dass man vom unteren Theile des Stengels gegen seine Spitze hin fortschreitet; bei kegelförmig zusammengewundenen Schnecken dagegen, muss man die Windung des Gehäuses, dessen Wachsthum an der Mündung sich fortsetzt, stets vom Scheitel ausgehend beurtheilen. Lässt man sich auf diese Weise stets vom Gange der Natur selbst leiten, so ist dies das sicherste Mittel, der in diesen Bestimmungen unter den Naturforschern herrschenden Verwirrung zu steuern.

So wird in Linne's *Phil. bot.* der Hopfen als Beispiel einer linkswindenden Pflanze, *Convolvulus* und *Phaseolus* aber als rechtswindend angegeben. Diese Angaben wiederholen sich in den botanischen Handbüchern bis auf die neuesten *); in De Candolle's *Organogr.* (I. p. 156.) dagegen wird umgekehrt *Humulus* als rechts-, *Phaseolus* als linkswindend angegeben mit der sehr richtigen Bemerkung, dass man sich, um die Richtung des Windens zu bestimmen, in die Achse der Spirale denken müsse, oder den windenden Stengel so betrachten, als ob er sich um den Leib des Beobachters schlänge. So verhält es sich nun allerdings, und der Irrthum der gewöhnlichen Bestimmungsweise liegt nur darin, dass man sich der Pflanze bei Beurtheilung ihrer Windung gegenübergestellt hat, anstatt sich an ihre Stelle oder in sie hinein zu denken. Dass dabei die Verhältnisse von Rechts und Links gerade verkehrt aufgefasst werden mussten, ist die natürliche Folge aus der Verkehrung von Hinten und Vorn, wie man ja auch an einem Menschen, dem man sich gegenüberstellte und ihn nach sich beurtheilen wollte, Links und Rechts verwechseln würde. Die Angaben der Zoologen, hinsichtlich der Windung der Conchylien, sind bloss desshalb richtig, weil sie durch eine zweite Verkehrung die erste aufheben; sie stellen sich nämlich nicht nur dem Gehäuse gegenüber, sondern sie beurtheilen auch, ganz gegen den Gang der Natur, die Windung von der Mündung zum Scheitel aufsteigend, und kommen so durch eine doppelte Negation zur Wahrheit.

Linne zeigt durch eine Anmerkung über die Bestimmung von Rechts und Links bei gedrehten Blumen, dass er diese Verwechslung selbst einsieht, indem er sagt: „*sinistrorsum hoc est, quod respicit dextram, si ponas te ipsum, in centro*

---

*) Bischoff, Handbuch der bot. Terminologie etc. Nürnb. 1830. p. 166.

*constitutum, meridiem adspicere; dextrorsum itaque contrarium.*" Das „*meridiem adspicere*" ist dabei völlig gleichgültig; das Uebrige aber, indem es aussagt, links sei das, was sich rechts wende, wenn man sich an seine Stelle (in sein Centrum) denke, bezeichnet hinlänglich die Verkehrtheit dieser Terminologie *). Mit der Bestimmung von Rechts und Links bei gedrehten Blumen, auf welche Linne's Anmerkung sich zunächst bezieht, hat es jedoch noch eine besondere Bewandtniss: bei dieser widerfährt dem grossen Mann dasselbe, was den Zoologen bei der Bestimmung der Windung der Conchylien begegnet, nämlich das, dass seine Angaben über gedrehte Blumen (wenigstens grössten Theils **)) richtig sind, weil er Rechts und Links zum zweiten mal verwechselt, indem er die schiefe Richtung der Blumenblätter von innen nach aussen beurtheilt an statt von aussen nach innen, wie sie allein, als Product der Drehung, betrachtet werden darf ***).

---

*) In den neueren Ausgaben der *Philosophia botanica* ist durch Umänderung der angeführten Stelle in: »*sinistrorsum hoc est, quod respicit sinistram etc.*« der Widerspruch in den Worten zwar gehoben, die ganze Anmerkung aber des ursprünglichen Sinnes beraubt und in einen *Pleonasmus* verwandelt worden: denn dass links links seie, bedurfte keiner besonderen Auseinandersetzung; und dass der Sinn der Linneischen Anmerkung auch nicht eine blosse Erinnerung ist, dass man sich um das Rechts und Links eines Gegenstandes richtig zu beurtheilen, in sein Centrum versetzen müsse, beweisst die gerade nur aus der Nichtbeobachtung dieser Vorsicht entstandene Verwechslung von Rechts und Links, die bei den Beispielen des Abschnitts über *Intorsio* durchgehends obwaltet.

**) Die Blumen von *Vinca* und *Rauwolfia* sind allerdings, so wie Linne angibt, links gedreht; dass er aber auch *Asclepias*, *Periploca* und *Nerium* mit diesen zusammenstellt, ist ein Irrthum; diese haben vielmehr die umgekehrte Richtung, und gehören somit zu *Trientalis* und *Gentiana*, welche Linne ganz richtig als Beispiele rechts gedrehter Blumen anführt.

***) Wenn man immer die Drehung des einzelnen Blumenblatts im Auge behält und sich nicht durch irgend einen entstehenden Totaleffect irre leiten lässt, wird man bei Bestimmung gedrehter Blumen stets sicher gehen. Am leichtesten lässt man sich bei der völlig gamosepalischen Blume von *Convolvulus* verführen, indem bei dieser durch die Drehung des Petalums mit dem einen Rand nach innen immer auch der angrenzende Rand des benachbarten Petalums, der für sich nach aussen strebt, mit hereingezogen wird,

Nachdem wir nun die Betrachtung der Steilheit und Wendung der Reihen vorerst beseitigt, nehmen wir Taf. XIX. vor uns, um die Anzahl der gleich Anfangs bemerkten schieflaufenden Reihen zu bestimmen. An Fig. 1., dem Zapfen der Weisstanne, sehen wir zuerst von der Linken zur Rechten um den Zapfen sich schlingende Reihen; ich meine alle die mit den Zahlen 1, 6, 11, 16 parallel aufsteigenden. Gehen wir horizontal um den Zapfen herum, so finden wir, dass es 5 solcher Reihen sind, welche parallel den Zapfen umziehen. Es muss also die mit den Zahlen 46, 51, 56, 61 bezeichnete Reihe mit der früher angegebenen über 1, 6, 11, 15 gehenden dieselbe sein, nur von der andern Seite wieder hervorkommend und so die 4 andern ihr parallelen Reihen zwischen sich einschliessend. Dieselbe Reihe kommt uns zum drittenmal zum Vorschein mit den Zahlen 96, 101, 106, 111. 116. An Fig. 3., dem Zapfen der Rothtanne, gewahren wir als sehr in die Augen fallende, links um den Zapfen gewundene Reihen alle die mit der Zahlenreihe 1, 9, 17, 25, 33 gleichlaufenden. Zählen wir diese, so finden wir ihrer 8, und es muss also die 9te von der ersten aufwärts gezählt, diese wieder selbst sein, nach einmaliger Umwindung des Zapfens wieder auf die vordere Seite kommend.

Sollen wir nun sagen: beim Zapfen der Weisstanne sind die Schuppen in fünf Schraubenlinien gestellt, welche unter sich parallel die Achse des Zapfens umwinden; bei dem Zapfen der Rothtanne aber sind es 8 solcher? Und wenn wir dies allerdings als wahrhaftiges Resultat der Beobachtung aussprechen dürfen, wie können wir uns den Anfang, die

---

wodurch eine Faltung der Blume und eine Niederlegung dieser Falten in der der Drehung der Blumenblätter entgegengesetzten Richtung entsteht, welche man bei oberflächlicher Betrachtung für die eigentliche Drehung der Blume zu halten versucht sein kann.

Entstehung der 5 und der 8 Spiralen im einen und im andern Fall denken? Wenn wir uns an die Beschaffenheit mehrgängiger Schrauben erinnern, und unsere Zapfen mit solchen vergleichen, so müssen wir annehmen, dass bei dem einen fünf, bei dem audern acht Blätter auf Einer Ebene stünden, oder einen Wirtel bildeten, die Blätter des nächstfolgenden ebensovielgliederigen Wirtels aber in ihrer Richtung von den darunterstehenden jedesmal etwas nach der Seite abwichen, so dass dadurch eben so viele schiefe Blattreihen eingeleitet würden, als die Wirtel Glieder zählten. Wie könnte man sich sonst wohl anders die Entstehung vieler parallelen Spirale, welche nicht weiter zurückführbar wären, denken? Dass es sich nun so nicht verhalte, zeigt uns sogleich ein wiederholter Blick auf Fig. 4.; auch führt uns die Bemerkung, die sich uns vielleicht schon früher verwirrend aufdrängte, dass man nicht nur die eben betrachteten, sondern auch noch andere Reihen in der Anordnung der Schuppen wahrnimmt, sogleich weiter, und bringt uns zur Ueberzeugung, dass jene Reihen uns nicht die wahre Natur der Blattstellung anzeigen, sondern uns vielmehr in Schein und Irthum gefangen halten, so lange wir bei ihnen stehen bleiben; dass sie als Geheimniss die wahren Blattstellungsverhältnisse zwar enthalten müssen, uns aber, die wir dem ersten Anblick folgen, betrügerisch und verführerisch umherleiten. Lassen wir aber nur nicht ab von ihnen; endlich werden sie uns doch die verborgene Wahrheit enthüllen müssen.

Betrachten wir jetzt zum zweitenmal Fig. 1., und fassen die steiler ansteigenden Schuppenreihen ins Auge, die mit den vorher betrachteten sich kreuzen. Eine ist mit den Zahlen 1, 9, 17, 25, . . bezeichnet; mit ihr laufen 7 andere parallel, also dass ihrer 8 sind. An Fig. 3. dagegen wenden wir unsere Aufmerksamkeit auf die weniger steilen, deren wir 5 zählen

werden. Sie gehen parallel mit der durch die Zahlen 1, 6, 11 bezeichneten, welche in der ganzen Länge des Zapfens noch viermal zum Vorschein kommt, und sich uns jedesmal dadurch kenntlich macht, dass die sie bezeichnenden Zahlen in der Einer-Stelle einen regelmässigen Wechsel von 1 und 6 zeigen. Betrachten wir nun, was wir gefunden, so sehen wir deutlich den Betrug, in dem wir vorher befangen waren, und der vermeintliche Unterschied zwischen dem Zapfen der Weisstanne und der Rothtanne ist verschwunden; denn an beiden haben wir jetzt flachere Schuppenreihen, deren 5, und steilere, diese durchschneidende, deren 8 gleichlaufend den Zapfen umwinden. Durch diese scheinbare Doppelheit der Blattstellung sind wir in einen grossen Zwiespalt gerathen, und müssen nothwendig etwas Weiteres suchen, worin dieser Widerspruch sich löse. Wir sehen aber in dieser Verlegenheit, dass es zur Bestimmung der Blattstellung nicht genügt, die Anzahl der Spiralen anzugeben, in welche die Blätter gereiht seien, (denn wie viele sollten wir in unserem Fall angeben?) und müssen anerkennen, dass solche *spirales multiples* nicht als das Wesentliche, sondern als eine blosse Folge der Blattstellung anzusehen sind, deren Grund wir noch nicht kennen. Setzen wir nun für die zweierlei bis jetzt gefundenen Reihen bestimmte Namen fest, indem wir die einen die fünfzähligen nennen, weil ihrer fünf sind, die andern aus dem ähnlichen Grunde die achtzähligen, und lassen sie alsdann beide einen Augenblick ruhen, um uns nach jenem Weiteren, von dem wir die Lösung des Widerspruchs erwarten, umzusehen.

Wenn wir nochmals mit geschärfter Aufmerksamkeit Fig. 1. und 2. betrachten, so kann uns nicht entgehen, dass wir die vorhandenen Reihen noch nicht erschöpft haben, dass sich noch mehrere, theils steilere, theils flachere, wer-

den nachweisen lassen, welche nur weniger in die Augen fallen, als die fünf- und achtzähligen, weil in ihnen die Schuppen etwas weiter auseinander gerückt sind. Allen diesen müssen wir sorgsam nachspüren, ob wir nicht unter ihnen irgendwo die entdecken, welche der wahre Grund aller sein muss. Die fünfzähligen Reihen können uns deshalb die wahre Aufeinanderfolge der Schuppen nicht anzeigen, weil jede von ihnen nur 1/5 aller Schuppen begreift; noch weniger können es die steileren achtzähligen. Wenn wir nun noch steilere Reihen aufsuchen, so entfernen wir uns noch weiter von dem wahren Grunde der Blattstellung. Dennoch wollen wir diesen Weg einschlagen, um zu sehen, wohin er uns führt, und um alsdann desto reicher an Erfahrung zurückzukehren. Eine neue steilere Reihe finden wir an Fig. 1., wenn wir die Schuppen in der Aufeinanderfolge der Zahlen 1, 14, 27, 40, 53, . . . in Gedanken verbinden; dieselbe Reihe mit denselben Zahlen bezeichnet sehen wir noch viel deutlicher an Fig. 3. Es sind solcher, wenn man alle gleichlaufenden zusammenzählt, 13; wir nennen sie darnach die dreizehnzähligen Reihen. Ueber dieses hinaus stossen wir nun auf eine Reihe, welche gerade ist, und unserem Fortschreiten in dieser Richtung ein Ziel setzt. Die Anzahl der senkrechten Schuppenreihen ist schon mühsamer zu zählen, als die der vorhergehenden gewundenen; doch lernt man diess und noch Mühsameres bei einiger Uebung bald. Die gerade Reihe ist an Fig. 1. und 3. kenntlich durch die Zahlenreihe 1, 22, 43, 64, . . . und an Fig. 3. noch überdiess durch eine Linie hervorgehoben. Zählt man alle gleichlaufenden zusammen, so findet man ihrer 21.

So hat uns die Aufsuchung immer steilerer Reihen endlich suf die senkrechten geführt! Diess erinnert uns an die zu allererst angeführte Art der Betrachtung der Blattstellung

nach Zeilen, und in dieser Beziehung können wir die Blattstellung unserer Zapfen jetzt bestimmen als eine 21zeilige. Warum haben wir nun nicht lieber sogleich damit angefangen, die Zahl der Zeilen zu bestimmen, um so mit Einem Schritt zu einem Ergebniss zu kommen, das wir jetzt auf Umwegen erreicht haben? Diese Frage will ich durch die Beantwortung einer zweiten erwiedern. Kann uns diese Bestimmung genügen? Kennen wir auch die Stellung der Blätter wahrhaft, wenn wir nicht mehr von ihr wissen, als eine wievielzeilige sie sei? Wäre es, so müssten uns auch alle andern nothwendig mit derselben Blattstellung verbundenen Eigenschaften dadurch bekannt sein. Nun ist es gewiss keine zufällige Erscheinung, dass man an unsern Zapfen 5, 8 und 13spiralige Reihen der Blätter zu unterscheiden vermag; diese aber aus der allein bekannten 21zeiligkeit der Stellung als nothwendige Folge abzuleiten, wird wohl Niemand mit glücklichem Erfolge unternehmen. Um uns dies an einem einfacheren Beispiel zu erläutern, wählen wir die Betrachtung 6zeilig geordneter Blätter. Könnten diese nicht bei 6gliederigen Wirteln, deren Glieder in derselben Richtung über einander stünden, bestehen? und nicht auch bei 3gliederigen, wenn die Glieder derselben abwechselnde Richtung hätten? und desgleichen bei 2gliederigen, wenn je drei Paare in verschiedene Richtung gestellt wären? und endlich auch bei einzeln gestellten Blättern, von denen das 7te wieder die Richtung des ersten hätte? Wir werden später darauf geführt werden, wie sich für die Entstehung von 21 Zeilen nur allein bei einzeln gestellten Blättern noch viel mehr Fälle denken lassen, und alsdann noch deutlicher das Unzureichende einer solchen Bestimmungsweise einsehen. Die 21 Zeilen müssen eben sowohl als die gefundenen schiefen Reihen Folgen eines uns bis jetzt noch verborgenen Grundes sein.

Uebersehen wir nun das bisher Gefundene rückschreitend, und rufen uns sämmtliche Reihen wieder ins Gedächtniss. Gerade Reihen sind 21. Nennen wir diese Zeilen, so wollen wir auch die gewundenen durch einen gemeinsamen Namen unterscheiden, und sie mit einem von Schimper *) sehr passend gewählten Ausdruck Wendeln nennen. Wir haben 13-, 8- und 5zählige Wendeln gefunden. Aus der Vergleichung dieses wollen wir noch einige allgemeine Bemerkungen abziehen, welche uns bei der weiteren Verfolgung unserer Aufgabe dienlich werden können.

1) Nach den Graden der Steilheit verfolgt, zeigen die Reihen abwechselnde Wendung, also dass z. B., wenn die 5zähligen rechts winden, die steileren 8zähligen stets links, die sodann folgenden 13zähligen aber wieder rechts gedreht sein werden. Zwischen den beiden steilsten Wendeln erheben sich senkrecht die Zeilen. Diese abwechselnde Wendung der Reihen deutet auf ein gewisses Gleichgewicht, in welchem sie gegenseitig gehalten sind.

2) Je steiler die Reihen, desto grösser ist die Anzahl der gleichlaufenden, die wir Mitreihen nennen wollen, die Zahl aber, in der sie vorhanden sind, ihre Coordinationszahl. Diese Zahlen zeigen ein bedeutsames Verhältniss. Stellt man sie nämlich, mit der grössten anfangend, in eine Reihe, so ist jede folgende die Differenz der zwei vorausgehenden, und umgekehrt, jede vorausgehende die Summe der beiden folgenden: 21, 13, 8, 5,
fahren wir auf die angefangene Weise fort zu subtrahiren, so erhalten wir die Zahlenreihe:

21, 13, 8, 5, 3, 2, 1, 1, 0

Dieses Verhalten weisst hin auf eine wunderbare Gesetzmäs-

---

*) Geiger Mag. für Pharm. Januar 1830. p. 9.

sigkeit der Anordnung, und lässt uns sogar Vermuthungen wagen über die noch nicht betrachteten Blattreihen; denn wenn wir von dem unter den bisher gefundenen obwaltenden Gesetz weiter schliessen dürfen auf die noch zu findenden, so werden stets flacher werdende, in dieser Aufeinanderfolge abwechselnd windende, und wie die fortgesetzte Reihe der Coordinationszahlen anzeigt, in der 3zahl, 2zahl und 1zahl vorhandene Blattwendeln zu erwarten seyn. In dieser uns in der Erwartung vorschwebenden letzten, Einen Reihe erblicken wir das wahre Ziel unserer Hoffnung, den Einen Grund der Blattstellung, auf dem alle Vielheit und Vielartigkeit der Reihen beruhen muss.

Wir versuchen nun die wirkliche Nachweisung der nach unserer Vermuthung noch vorhandenen Wendeln. Ohne grosse Mühe finden wir die 3zähligen, und zwar leichter an Fig. 1. als an Fig. 2. Eine der 3zähligen ist die mit den Zahlen 1, 4, bezeichnete, welche wieder mit 16, 19, 22, 25 und so noch sehr oft zum Vorschein kommt, weil sie sehr langsam ansteigend den Zapfen umwindet. Noch flacher und schon etwas schwierig zu verfolgen sind die mit den 3zähligen sich kreuzenden 2zähligen Wendeln. Sie gehen in der Richtung von 1 nach 3, 9 nach 11, 17 nach 19, welches jedesmal die nämliche, von der Rückseite wiederkehrende ist. Sie schliesst nur Eine Mitreihe aus oder ein. — Alle jetzt gefundenen Blattreihen, mit Ausnahme der flachsten 2zähligen, übersehen wir nun noch einmal in ihrer wechselseitigen Anordnung und wunderbaren Verwebung auf Tab. XIX. Fig. 2., wo sie nach ihrer Verschiedenheit mit verschiedenartigen Linien bezeichnet sind: die 21zähligen durch schwarzgezogene, die 13zähligen durch schwarzpunktirte, die 8zähligen durch blaue, die 5zähligen durch rothe, und endlich die 3zähligen durch gelbe.

Wenn schon die 2zähligen Wendeln schwierig zu finden waren, so ist es die vorausgesagte und jetzt allein noch übrige 1zählige, welche allein die wahre Spirale der Blattstellung sein kann, weil sie die einzige ist, welche uns die wahre Aufeinanderfolge der Blätter zeigen wird, weil in ihr allein nicht ein gewisser Theil, sondern alle Blätter unmittelbar zusammengereiht sein müssen, — so ist es diese bei Weitem am Meisten; denn so wie einerseits die Schuppen, je steiler die Reihen sind, um so mehr in vertikaler Richtung sich entfernen, in horizontaler aber sich nähern, so entfernen sie sich andererseits, je flacher die Reihen, um so mehr in horizontaler, während der Höhenabstand immer unbemerkbarer wird. Die Zeilen und die 1zählige Wendel sind darin nothwendig die Extreme; während bei den ersteren der Höhenabstand der grösste, die seitliche Entfernung aber = 0 geworden ist, muss umgekehrt bei der jetzt gesuchten Reihe der Seitenabstand der Schuppen sein Maximum, der Höhenabstand aber sein Minimum erreicht haben, und darin liegt eben der Grund der Schwierigkeit der Aufsuchung und Verfolgung der 1zähligen Reihe; denn die grössere Auseinanderrückung der Schuppen in die Breite entzieht die Reihen dem Auge ebensowohl, als die in die Höhe. Nur durch ein Mittelverhältniss beider Entfernungen werden die Reihen am Meisten ins Auge fallen, da nämlich, wo die wirkliche Entfernung, die Hypotenuse des horizontalen und vertikalen Abstandes am kleinsten ist. Darum sind uns auch zuerst weder die steilsten noch die flachsten, sondern gewisse mittlere Reihen, die 5- und 8zähligen, als die am leichtesten wahrnehmbaren, ins Auge gefallen. Könnten wir die Achse noch mehr verkürzen, als an unserem Zapfen der Fall ist, so würden natürlich die steileren Reihen und zuletzt die Zeilen mehr hervortreten; könnten wir die Achse verlängern, so würden die flacheren, die steileren verdrängend, sich hervorheben.

Um nun das Daseyn der 1zähligen, für die Erkenntniss der Blattstellung wichtigsten Wendel wirklich zu zeigen, habe ich auf Tab. XX. den Zapfen der Rothtanne vergrössert und aufgerollt vorgestellt. Würde man dieses Blatt so zusammenrollen, dass die zwei senkrechten Randlinien vereinigt würden, so hätte man die Walzengestalt des Zapfens hergestellt und alle Theile in ihre natürliche Lage zurückgebracht; nur unten und oben fehlte die gehörige Begrenzung. Was an den Figuren der vorigen Tafel dem Leser unmöglich war — die Reihen, die wir betrachtet haben, wirklich nachzuzählen — das lässt sich hier ausführen, weil wir beide, die hintere und vordere Fläche des Zapfens, in einer Ebene vor uns haben, und jede Reihe, so wie sie auf der einen Seite den Rand erreicht hat, am entgegengesetzten Rande, indem man nur horizontal herübergeht, wieder aufgenommen werden kann. Nehmen wir irgend eine bestimmte Schuppe (x) an, um von ihr aus allen möglichen Reihen bis zur letzten, lange gesuchten, zu folgen: Mit der Schuppe x stehen in senkrechter Linie aufwärts die Schuppen x′ und x′′, abwärts —x. Dass es 21 solcher Reihen sind, zeigen uns die 21 sie bezeichnenden senkrechten Linien, welche den Aufzug des Ganzen bilden. An die senkrechte Reihe schliesst sich zunächst die von x nach f und f′ an; man kann sich durch Zählen überzeugen, dass ihrer 13 sind. Hierauf folgt die Reihe von x nach e, e′; es sind 8 solcher. Die von x nach d, d′ gehört den 5zähligen an, was man daraus sieht, dass sie 4 gleichlaufende zwischen sich einschliesst. Diese beiderlei Reihen sind die hervorstehenden, auf den ersten Blick sichtbaren; die nächste von x nach c, c′ wird wegen der wachsenden seitlichen Entfernung der Schuppen schon unscheinbarer. Sie ist der 3zähligen eine, indem sie 2 identische zwischen sich lässt. Noch unscheinbarer ist endlich die Reihe von x nach b und abwärts

nach — b, die nur Eine Mittelreihe hat. Um endlich auch die letzte Reihe, die versteckteste unter allen und von allen versteckte, zu finden, verfahren wir so: Aus dem unter den bisher betrachteten Reihen durchgehends bemerkten Verhältniss der abwechselnden Wendung wissen wir, nach welcher Seite ansteigend wir die Grundreihe, auf die wir alle übrigen zu bauen gedenken, suchen müssen, und wenden uns demnach nach der der Richtung der 2zähligen Wendeln entgegengesetzten Seite, jede Schuppe sorgsam betrachtend, welche etwa die in der wahren Ordnung auf x folgende oder das zweite Glied der Grundwendel sein könnte. Von x nach e dürfen wir nicht gehen, denn so erhielten wir der 8zähligen Reihen eine; auch nicht nach — d, denn diess ist der Weg der 5zähligen und zudem abwärts, während wir aufsteigen sollen; von x nach c führt auf eine der 3zähligen, ist also noch zu steil; nach — b wäre die 2zählige und führt wieder abwärts. Wenn wir nun nicht nach c dürfen, weil es zu hoch führt, und nicht nach — b, weil zu tief, so müssen wir nothwendig mitten durch, und es bleibt uns keine Wahl mehr. Die Schuppe a muss die gesuchte sein. Eben so könnten wir rückwärts den Weg von x nach — a suchen. Dass wir aber in der Aufeinanderfolge — a, x, a wirklich die 1zählige, alle Schuppen begreifende Wendel gefunden haben, sehen wir daraus, dass, wenn wir auf die angefangene Weise fortfahren die unmittelbar sich folgenden Schuppen aufzusuchen, und die gefundenen mit einem Zeichen kenntlich zu machen, endlich alle Schuppen bezeichnet und keine ausgelassen sein wird, welches der untrieglichste Beweis ist, dass wir die wahre Aufeinanderfolge derselben getroffen haben. Wir sehen jetzt auch, wie unentbehrlich uns die vorausgehende Betrachtung aller falschen, vielzähligen Wendeln war, um endlich zur einzigen wahren durchzudringen;

denn nur nachdem wir alle möglichen Irrwege erkannt hatten, konnten wir den Einen wahren Weg nicht mehr verfehlen. — So sind wir nun endlich dahin gekommen in der Erkenntniss der Blattstellung unserer viel hin und her gewendeten Zapfen, dass wir mit Sicherheit aussprechen können, sie beruhe auf einer einzigen Spirale. Alle anderen vielfach vorhandenen Reihen können also nichts anderes sein, als aus der Natur dieser einzigen Grundwendel nothwendig folgende Erscheinungen, weshalb wir jetzt die zuletzt gefundene, der wahren Aufeinanderfolge der Blätter entsprechende Reihe, die bedingende, primäre, alle andern aber, die, so lange diese verborgen war, uns nothwendig auf falschen Wegen führen mussten, da sie erst in der Unterordnung ihre wahre Bedeutung bekommen können, die bedingten, sekundären Reihen nennen. Die Natur jener Einen, alle andere Reihen bedingenden Spirale zu erforschen, muss uns jetzt die wichtigste Angelegenheit sein.

Bei aller bisherigen Betrachtung der Reihen haben wir immer nur ihre Anordnung um den Zapfen, ihre Coordination, ins Auge gefasst, ihre innere Gliederung oder Composition aber ganz vernachlässigt. Die Bestimmung der Reihen in dieser letzteren Rücksicht nachzuholen, wäre also jetzt an der Zeit. Da wir aber einmal die wahre Mitte der Betrachtung gefunden, so fangen wir nicht wieder an den äusserlich zuerst erscheinenden Reihen an, sondern begeben uns sogleich an die Untersuchung der Haupt- und Grundwendel, indem wir hoffen, von ihr ausgehend mit grösserer Einsicht und Sicherheit auf alle abzuleitenden Reihen zurückzukommen. Erinnern wir uns jetzt der Art und Weise, nach der man gewöhnlich die Beschaffenheit einer spiraligen Blattstellung näher bestimmt. Man zählt nämlich die Anzahl der Blätter, aus denen eine Spirale besteht, d. h. man bestimmt, mit dem

wievielten Blatte die Spirale gleichsam von Vornen anfängt, indem sie die nämlichen Verhältnisse wiederholt. Folgen wir dieser Anleitung, und suchen wir zu erörtern, das wievielte Blatt unserer Grundwendel wieder dieselbe Richtung mit dem ersten zeigt. Wir haben die Grundwendel verfolgen gelernt, und können dies also, ohne den Zapfen zu verletzen, ausführen; wir erleichtern uns aber die Arbeit, wenn wir einen Zapfen von unten nach oben fortschreitend entblättern und nun zählen, wie viele Schuppen man entfernen muss, um zu einer bezeichneten, in senkrechter Linie mit der ersten, die man weghob, stehenden Schuppe zu gelangen. Welchen Weg wir nun einschlagen mögen, so finden wir 21 Schuppen in verschiedener Richtung, die 22ste aber über die erste gestellt, also dass wir sagen können, die Natur der fraglichen Blattstellung ist diese: die Blätter bilden eine einzige Spirallinie, in der nach 21 in verschiedene Richtung gestellten Blättern das 22ste über das erste zu stehen kommt. Versuchen wir es nun sogleich uns einen Grundriss von dieser Stellung zu entwerfen: wir theilen einen Kreiss durch 21 Strahlen in 21 gleiche Winkel; auf die 21 Radien sollen die 21 in verschiedene Richtung zu stellenden Blätter aufgetragen werden, das 22ste auf denselben Radius mit dem 1sten, das 23ste mit dem 2ten u. s. f. gestellt werden. Im Begriff dies auszuführen stossen wir auf einen Zweifel, der uns das gewonnene Ergebniss abermals zu vernichten droht: denn schreiben wir nun, um die Aufeinanderfolge der Blätter anzugeben, die Zahlen in ihrer natürlichen Folge (immer auf den nächsten Radius von demjenigen an, dem die Zahl 1 zugefallen ist, übergehend) herum, also dass nach Einem Umlauf 22 über 1 zu stehen kommt, 23 über 2 u. s. f., so dünkt es uns, wenn wir die entstandene Figur betrachten, wundersam, dass es bei dieser Anordnung so

viele Mühe kosten sollte, die wahre Spirale zu finden, und unbegreiflich ist es uns, woher wohl alle jene vielfachen Spiralen, die uns die wahre so lange versteckt hielten, ihren Ursprung haben, denn bei unserer Figur ist keine andere möglich, die mehr in die Augen fiele, als die Grundspirale selbst, da diese die möglichst kleineren horizontalen und vertikalen Abstände in ihrem Fortschreiten vereinigt. — Ein auf Taf. XIX. Fig. 4. geworfener Blick vernichtet sogleich unsere Construction, und zeigt uns, dass die zunächst aufeinander folgenden Blätter nicht auch die zunächst liegenden Radien einnehmen. Es muss also unserer Bestimmung noch etwas sehr Wesentliches abgehen, ohne welches uns die wahre Construction der Blattstellung nicht möglich ist. Würden wir, anstatt (wie bei dem ersten Constructionsversuch geschah) stets um $1/21$ des Kreises weiterzurücken, jedes nächste Blatt, Einen Radius überspringend, in eine seitliche Entfernung von $2/21$ setzen, so könnten wir erst nach 2 Umläufen mit dem 22sten Blatt über das 1ste kommen; je nachdem wir noch mehrere Radien übersprängen, also die aufeinanderfolgenden Blätter durch grössere Entfernungen seitlich auseinanderrückten, würden wir auch mehrerer Umläufe zur vollständigen Besetzung aller 21 Radien bedürfen. Nur mit $3/21$ und $7/21$ muss der Versuch misslingen, weil wir im ersten Fall eine nur 7-, im zweiten eine nur 3zeilige Ordnung der Blätter erhielten; bei $1/21$, $2/21$, $4/21$, $5/21$, $6/21$, $8/21$, $9/21$, $10/21$ würden wir jedesmal spiralige Blattstellungen mit dem 22sten Blatt über dem 1sten, also mit 21 Zeilen, erhalten, die aber durch die verschiedene Anzahl der Umläufe unter sich ganz verschieden wären. Hieraus ersehen wir, dass bei der üblichen Betrachtung der Spiralstellungen, dem Zählen der Glieder bis zur Wiederkehr des anfänglichen Verhältnisses, stets ein wesentlicher Umstand vergessen worden ist, ohne dessen

Beachtung die vollkommene Bestimmung der Blattstellung ganz unmöglich ist. Wenn z. B. bloss angegeben wird, dass in einer Blattwendel das 6ste oder das 9te Blatt über dem 1sten steht, so ist mir die Blattstellung dadurch noch nicht bekannt, da ich nicht weiss, ob diess in Einem oder in mehreren Umläufen erreicht wird. Wir müssen also unser Entblätterungsgeschäft noch einmal vornehmen, um die Anzahl der Umläufe zu erfahren, und werden finden, wie man diess Taf. XIX. Fig. 4. verfolgen kann, dass erst nach 8 Umläufen die Stelle des 22sten Blatts erreicht wird. Man muss also stets 7 Radien überspringen oder um 8/21 des Kreises seitwärts weitergehen, um dem in der Grundwendel folgenden Blatte seine Stelle anzuweisen. Jetzt erst sind wir sicher, dass uns nichts mehr zur wesentlichen Bestimmung der Blattstellung unserer Zapfen fehlt; wir haben den Punkt gefunden, von wo aus wir alles in der wahren Ordnung erblicken müssen. Wir haben eine spiralige Blattstellung, deren wesentliche Bestimmung die ist, dass sie mit 21 Gliedern und in 8 Umläufen einen Umlaufsgang (Cyclus) vollendet. Aber sowohl die Anzahl der Glieder als die der Umläufe, die 2 wesentlichen Stücke bei Bestimmung einer spiralig-fortgehenden Blattstellung, sind selbst wieder begründet in dem stets gleichförmig sich wiederholenden seitlichen Abstand der aufeinanderfolgenden Blätter, welcher in unserem Falle 8/21 des Kreisumfangs beträgt. Von der Gleichförmigkeit und Grösse dieses Abstandes überzeugt man sich auch am wirklichen Zapfen sowohl als auf Taf. XX. leicht, wo man finden wird, dass das nächstfolgende oder vorausgehende Blatt (a oder —a) der Grundwendel von x aus in der 8ten Nebenzeile, also um 8/21 des ganzen 21zeiligen Raums, entfernt steht. Hierdurch haben wir zugleich ein leichtes Mittel gefunden, auf Taf. XX. die Grundwendel zu verfolgen. Nennen wir nun jenen sowohl

die Anzahl der Glieder als die der Umläufe bedingenden seitlichen Abstand der unmittelbar aufeinanderfolgenden Blätter, oder den Winkel, den sie, in eine Ebene gedacht, miteinander bilden, um ihn durch einen kurzen Ausdruck von der Höhenentfernung (Distanz) zu unterscheiden, ihre Divergenz (Winkelabstand), so werden wir die letzte und vollständige Bestimmung der Blattstellung unserer Zapfen geben, wenn wir sagen, dass bei ihnen die Blätter unter der Divergenz 8/21 gestellt sind. Der Zähler des die Divergenz ausdrückenden Bruchs gibt uns die Zahl der Umläufe, der Nenner die der Glieder eines Cyclus der gefundenen Blattstellung an.

Durch diese Art die Blattstellung nach der Divergenz zu bestimmen, haben wir nun unvermerkt einem früher, als wir eine bestimmte Art, die gegenseitige Richtung der Blätter auszudrücken vermissten, gefühlten Mangel abgeholfen, und eine Bezeichnungsweise gefunden, welche eben so kurz und bequem als zugleich vielsagend und erschöpfend ist; denn es kann nichts wesentlich zur Blattstellung Gehöriges geben, was aus der Divergenz nicht zugleich bekannt wäre. Wir überzeugen uns davon durch die jetzt erst mögliche Construction der gefundenen Blattstellung im Grundriss, wie er sich auf Taf. XXI. findet. Die für die Projection bestimmte Kreisebene ist durch 21 Strahlen (ebensoviele Richtungen der Blätter anzeigend) abgetheilt; die concentrisch sich folgenden Kreisse, für die Aufnahme eben so vieler Blätter bestimmt, zeigen von Aussen nach Innen die Höhenentfernungen an; durch die natürliche Aufeinanderfolge der Zahlen ist eben diese der Blätter angegeben. Setzen wir also das erste Blatt auf den ersten Kreiss in irgend eine der 21 Richtungen, so muss das 2te Blatt in einer seitlichen Entfernung von 8/21 auf dem 2ten Kreiss seine Stelle finden und so fort, bis nach 8 Umläufen das 22ste

auf dem 22sten Kreiss in senkrechter Linie über das erste zu stehen kommt und eine neue Umlaufsperiode anhebt. Die Entstehung der 21 Blattzeilen durch die Aufeinanderfolge mehrerer Umlaufsperioden bedarf keiner weiteren Erklärung; dagegen bleibt uns nun noch übrig, eben so wie die 21 Zeilen auch alle anderen Wendeln, auf die wir im Eingang der Untersuchung stiessen, als nothwendig durch die nach 8/21 Divergenz fortschreitende Grundwendel gesetzte nachzuweisen. Die Betrachtung des Grundrisses wird diess auch ohne ausführliche Nachweisung zu zeigen im Stande sein. Die Entstehung aller jener ausser der Grundwendel erscheinenden Spiralen beruht darauf, dass während der wiederholten Umläufe, die die Grundwendel zur Vollendung ihres Cyclus zurücklegen muss, eine gewisse Folge von Blättern, die wir aus später einleuchtenden Gründen die kritischen nennen wollen, (das 3te, 6te, 9te, 14te), wenn gleich der Höhe nach sich immer mehr vom 1sten entfernend, doch von der Seite her ihm immer näher zu stehen kommen, bis endlich mit dem 22sten die seitliche Entfernung = 0 wird, — und dass alle diese schief über dem ersten ihre Stelle findenden Blätter ebenso schiefe Reihen einleiten, wie jenes endlich senkrecht darüberfallende die senkrechte. Betrachten wir nun die auf solche Weise entstehenden Reihen auf dem dazu bestimmten Grundrisse, so werden wir ganz dieselben wiederfinden, die wir früher, die Grundwendel suchend, getroffen haben; auch sind sie hier, um die Vergleichung der Projection mit der seitlichen Ansicht des Zapfens zu erleichtern, durch dieselben Farben kenntlich gemacht, mit denen die entsprechenden auf Taf. XIX. Fig. 2. bezeichnet sind. Als Beispiel, um ihre Gleichheit mit den früher betrachteten zu zeigen, heben wir die auf dem Grundriss rothgefärbten hervor. Zunächst liegt uns die von 1 ausgehende, welche nach 6 sich begibt; eine

2te sehen wir von 2 nach 7, eine dritte von 3 nach 8, eine 4te von 4 nach 9 und eine 5te von 5 nach 10 einlaufen. Mehr als 5 kann es nicht geben, denn die von 6 nach 11 ist nur die Fortsetzung der zuerst betrachteten von 1 nach 6. So erkennen wir in diesen die 5zähligen Wendeln wieder, mit denen sich die steileren 8zähligen (die blauen) und die flacheren 3zähligen (die gelben) kreuzen. Wir sehen aber jetzt zugleich den Grund ihrer Fünfzähligkeit ein, denn immer auf das in der genetischen Aufeinanderfolge 5te Blatt überspringend, kann jede einzelne nur 1/5 aller Blätter begreifen, und es sind 5 gefordert, um alle 5 Fünftheile in sich zu fassen; oder, indem sie stets 4 Blätter auslässt, muss sie nothwendig 4 Nebenreihen haben; immer um 5 weiterzählend und in diesem Sinne 5zählig, muss sie auch in der Fünfzahl vorhanden sein, um alle Zahlen zu zählen. So sind also die 5zähligen Reihen auch in sich 5zählig, und ihre Coordinationszahl fällt mit ihrer Sprungzahl zusammen; nicht mehr bloss collektive *(quia quinae adsunt)* heissen sie uns jetzt die 5zähligen *(quinariae spirae)*, sondern auch jede einzelne für sich betrachtet ist fünfzählig *(quinaria)*, weil sie mit 5 zählt *(quia quintum quodque folium amplectitur)*. Dasselbe, was hier von den rothen Spiralen gesagt ist, gilt nun auch von allen andern, wie sie sich auf dem Grundriss finden. Nur die flachsten der bedingten Wendeln, die 2zähligen *(binariae)*, deren eine alle ungeraden, die andere alle geraden Zahlen trifft, sind auf dem Grundriss nicht gezogen, weil eine zu grosse Ueberhäufung mit Linien nur Verwirrung in die Ansicht des Ganzen gebracht hätte.

Blicken wir nun wieder auf Taf. XIX. zurück, so haben die auf den Schuppen der dort vorgestellten Zapfen befindlichen Zahlen, welche uns früher als blosse Wegweiser zum Aufsuchen der Reihen dienten, mit einem Male Bedeutung

gewonnen, so dass wir aus ihnen nicht nur die wahre Aufeinanderfolge der Schuppen, sondern auch jede beliebige Reihe derselben als das, was sie ist, erkennen, da die Differenz der Zahlen jeder möglichen Reihe uns jedesmal die Anzahl solcher Reihen angibt. Jetzt wird es uns auch ein Leichtes sein, jeden Zapfen auf die naturgemässe Weise zu beziffern, ohne mühsam der Grundwendel zu folgen, indem wir uns ganz von den bedingten Wendeln leiten lassen. Von einer beliebig angenommenen 1sten Schuppe ausgehend, würden wir z. B., der 5zähligen Wendel folgend, die Ziffern nach der Reihe 1, 6, 11, 16, 21, 26, ... auftragen; alsdann würden wir durch einen Schritt in der 8zähligen Wendel zur oberen Nebenreihe der zuerst bezifferten übergehen u. s. f., bis alle 5 Quinarwendeln und somit alle Schuppen des Zapfens, die über der angenommenen ersten stehen, beziffert wären. Eben so könnten wir aber den Octonarwendeln folgend, wobei durch einen Schritt in der 5zähligen der Uebergang zur jedesmaligen Nebenreihe gemacht würde, — oder auch den 3zähligen Reihen folgend, wobei wir durch Schritte in der Quinar- oder Octonarreihe auf die coordinirten Reihen hinüberkämen, die Bezifferung vornehmen. Die Grundwendel muss sich dabei von selbst ergeben, und, wenn die Schuppen einmal richtig beziffert sind, leicht verfolgen lassen, also, dass wir uns auf diese Weise von ihrem Dasein und Verlauf ohne Mühe überzeugen können. Ueberhaupt sind uns jetzt alle jene mannichfaltigen Reihen, die uns so lange in der Irre herumführten, bekannt; für uns gibt es keinen unbekannten Ort mehr am Zapfen, und mit Sicherheit durchwandern wir nach allen möglichen Richtungen die vielfach sich verschlingenden Pfade dieses Labyrinths, nachdem wir einmal den allesvereinigenden Faden, die Grundwendel, von der alle

Irrgänge ausgehen und zu der alle wieder zurückführen, gefunden haben.

Nun haben wir zwar bei Betrachtung des Grundrisses gesehen, dass die 21-, 13-, 8-, 5-, 3- und 2zähligen Wendeln aus der Construction einer nach der Divergenz 8/21 fortschreitenden Grundwendel, als nothwendig bedingte Erscheinungen, von selbst hervorgehen, wir sind aber noch nicht im Stande, uns alle diese Folgen auch ohne bildliche Vergegenwärtigung aus der blossen gegebenen Divergenz herzuleiten. Hierauf zu führen dient vielleicht die nähere Betrachtung der Composition der bedingten Reihen, mit der wir immer noch im Rückstand sind. Der Winkelabstand, nach dem die Grundwendel fortschreitet, ist 8/21; es kommt also das 2te Blatt in eine seitliche Entfernung von 8/21 zum ersten zu stehen. Das dritte Blatt ist in derselben Richtung um das Doppelte vom ersten entfernt, also um 16/21, wodurch es sich dem ersten von der andern Seite wieder nähert, und nur noch 5/21 von ihm entfernt ist. Da nun durch unmittelbare Verbindung des ersten und dritten Blattes die 2zählige Reihe gebildet wird, so haben wir so eben die Divergenz, nach der diese fortschreitet, bestimmt, und sehen auch den Grund ein, warum sie entgegengesetzter Wendung mit der 1zähligen sein muss. Fiel nun das dritte Blatt nur noch in eine Entfernung von 5/21 zum ersten, so muss das 4te bereits über das 1ste hinausfallen und zwar um 8 — 5/21 = 3/21. Dies wird also die Grösse der Divergenz für die das erste und 4te Blatt unmittelbar verbindende und nothwendig wieder in derselben Richtung mit der Grundwendel herumgehende 3zählige Wendel sein. Auf dieselbe Weise fortsuchend können wir auch die Divergenzen, nach denen die übrigen Wendeln entstehen, ausmitteln. Zwischen dem 1sten und 6ten

Blatt werden wir einen Winkel von 2/21, zwischen dem 1ten und 9ten von 1/21, desgleichen zwischen dem 1sten und 14ten einen Winkel von 1/21 finden, und so die Divergenzen für die 5-, 8- und 13zähligen Wendel bestimmt haben. Endlich finden wir gar keine Divergenz des 1sten und 22sten Blattes, was die 21zähligen Reihen zu den Zeilen der Blattordnung macht. Das Verhältniss sämmtlicher Divergenzen der bedingten Wendeln wird uns klar werden, wenn wir zuvor eine nochmalige Betrachtung der Divergenz der Grundwendel vorausgehen lassen. Die Divergenz der Glieder der Grundwendel, so wie diese selbst, ist einer zwiefachen Ansicht fähig. Wir hatten keinen andern Grund, die Divergenz nach dem kleineren Winkel 8/21 und nicht nach dem grösseren Ergänzungswinkel 13/21 zu bestimmen, als die Bequemlichkeit bei Construirung der Grundwendel, indem wir den näheren Weg vorzogen; denn, der Divergenz 13/21 folgend, erreicht man nicht in 8, sondern erst in 13 Umläufen die Vollendung eines Cyclus der gefundenen Blattstellung des Tannenzapfens. Wir müssen also von nun an die grosse und kleine Divergenz und nach diesen die Grundwendel nach dem langen und kurzen Weg unterscheiden. Diese zwei Wege muss es für jede durch die Divergenz bestimmbare Blattstellung geben, und nur bei der Divergenz 1/2 werden beide gleich sein. Schreiben wir nun alle für alle Reihen gefundenen Divergenzen in der Ordnung, in welcher die Reihen den Graden der Steilheit nach aufeinanderfolgen, zusammen:

13/21, 8/21, 5/21, 3/21, 2/21, 1/21, 1/21, 0/21

so sehen wir, dass jedes folgende Glied dieser Reihe die Differenz der zwei vorausgehenden Glieder ist, und dass uns also mit der Divergenz der Grundwendel auch die Divergenzen aller bedingten Reihen, und somit diese selbst, gegeben sind, indem wir nur die in dem doppelten Zähler der ersteren be-

gonnene Zahlenreihe, stets die folgende Zahl von der vorausgehenden abziehend, bis auf 0 fortführen dürfen, um letztere zu erhalten. Die zwiefache Divergenz der doppelseitig zu construirenden Grundwendel können wir so anschreiben: $\frac{13 \vee 8}{21}$ wobei wir durch das zwischen den grossen und kleinen Zähler der Divergenz gestellte Zeichen die davon abhängige doppelseitige Wendung anzeigen. Durch Versetzung des Ausdrucks könnten wir die umgekehrte Wendung der Blattstellung bezeichnen, wenn uns diess von Wichtigkeit wäre.

Zur vollkommenen Einsicht in die Composition der bedingten Reihen und die Art ihres Hervorgehens aus der Grundwendel gehört aber noch, als wesentliches Moment, die Betrachtung der Distanzen oder der Höhenentfernungen, nach denen sie fortschreiten. Natürlich kann hier bloss von den relativen Distanzen die Rede sein, da die absolute Distanz, d. h. das Maass der wirklichen Entfernung zwischen irgend zwei Blättern, als eine im Lauf der Geschichte des Individuums bei derselben sich wesentlich gleich bleibenden Blattstellung veränderliche Grösse, nicht in Betracht gezogen werden kann. So wie wir den ganzen Flächenraum der gefundenen Blattstellung durch die 21 Radien, in deren Richtung die Blätter stehen, in 21 Zwischenräume (Intervallen, Blattlücken) abgetheilt haben, so muss auch der ganze Höhenraum eines Cyclus derselben durch die ihm angehörigen 21 in verschiedene Höhe gestellten Blätter in 21 Höhentheile (Interstitien, Zwischenstellen) zerlegt, vorgestellt werden. Wie die Divergenz nach Flächentheilen (Intervallen) bestimmt wird, so die Distanz nach Höhentheilen (Interstitien). Die Distanzen, nach denen die Glieder verschiedener Reihen in verschiedene Höhen auseinandergerückt sind, können wir entweder auf Taf. XX. nachsuchen, indem wir bei jeder Reihe

nachsehen, um wieviele Querlinien die Spitze jeder nächstfolgenden Schuppe von der vorausgehenden entfernt ist; oder auf Taf. XXI., indem wir untersuchen, wieviele Kreisszwischenräume die verschiedenen Spirallinien durchschneiden, um von einer Zahl zur nächstandern zu kommen. Aber wir bedürfen dieser Nachsuchungen gar nicht, indem wir ja bereits die Sprungzahlen der Reihen kennen, und offenbar die von irgend einer Reihe befolgte Distanz bloss davon abhängt, zum wievielten Blatte der Grundwendel sie von einem gegebenen ersten aus unmittelbar übergeht, wieviele Distanzen der Grundwendel (Interstitien) sie demnach in Einem Schritte zurücklegt. Die Grundwendel geht von Stufe zu Stufe; die von ihr befolgte Distanz beträgt natürlich eine Zwischenstelle oder als Theil des Höhenraums des ganzen Cyclus 1/21. Die 2zählige Wendel überspringt immer Eine Stelle, und schreitet also nach der Distanz 2/21 fort. Alle anderen Reihen legen gleichfalls immer so viele Zwischenstellen mit 1 Schritte zurück, als ihre Sprungzahl anzeigt. Die Distanz ist also immer gleich einem Bruche, der zum Nenner die Zahl der Interstitien des ganzen Cyclus, zum Zähler die Sprungzahl der gegebenen Reihe hat. Vergleichen wir nun in allen Reihen das Verhältniss des horizontalen und vertikalen Fortschreitens oder der Divergenz und Distanz, so finden wir, dass von der Grundwendel aus, bei der die Divergenz am grössten, die Distanz am kleinsten ist, die Divergenz der Reihen nach demselben Gesetz abnimmt, nach welchem die Distanz zunimmt, bis endlich bei der Zeile die Distanz ihr Maximum (21/21) erreicht hat, indess die Divergenz = 0 geworden ist.

Geben wir nun, um die Formel zu ergänzen, der Folgereihe der Divergenzen und Distanzen eben so, wie sie damit endigt, 21/21 und 0/21 zum Anfang (indem wir durch diese beiden Zeichen die Stelle des ersten Blatts, als in der Pe-

ripherie einer durch 21 Richtungen der Blätter eingetheilten Achse stehend, und die unterste Grenze, von welcher aus die Höhen gemessen werden, bildend, bezeichnen) so bekommen wir folgende zwei sich wechselseitig begrenzende Reihen, die obere für die Divergenzen, die untere für die Distanzen:

I. 21/21, 13/21, 8/21, 5/21, 3/21, 2/21, 1/21, 1/21, 0/21
II. 0/21, 1/21, 1/21, 2/21, 3/21, 5/21, 8/21, 13/21, 21/21

Die obere Reihe, die der Divergenzen, haben wir schon vorhin aus der blossen Divergenz der Grundwendel entwickelt; da nun die untere Reihe, die für die Distanzen, dieselbe ist, nur in umgekehrter Ordnung, so sind auch die Distanzen für alle mögliche Blattreihen, wenn wir einmal das Gesetz ihrer Zunahme erkannt haben, bei der gegebenen Divergenz der Blattstellung nichts Unbekanntes, — und so liegt nun wirklich die Natur der ganzen complicirten Blattstellung in dem Einen Zeichen der Divergenz vor uns, das auf unser Wort sich entfaltet in zwei Reihen von Brüchen, in denen die ganze Compositionslehre dieser Blattstellung enthalten ist. In jenen zwei Reihen der ab- und zunehmenden Divergenzen und Distanzen gibt uns der Zähler der Distanz jedesmal die Zahl an, in der eine Blattreihe vorhanden ist; der Zähler der darüber stehenden Divergenz gibt uns die Anzahl der Umläufe an, mit denen diese Reihe ihren Cyclus durchläuft; der allen Distanzen und Divergenzen gemeinschaftliche Nenner zeigt die allen möglichen Wendeln auf gleiche Weise zukommende Anzahl der Glieder an, mit denen sie ihren Cyclus vollenden.

Ueber die Umlaufsgänge der bedingten Wendeln ist hier noch eine Bemerkung anzuknüpfen: Es leuchtet ein, dass diese nicht in Einem, sondern sämmtlich erst in mehreren Cyclen der Grundwendel ihre Beendigung finden können, da sie bei gleicher Anzahl der Glieder sämmtlich in grösseren Distanzen fortschreiten. Eine abgeleitete Wendel wird ihren

Umlaufsgang in so viel Cyclen der Grundwendel vollenden, als die Distanz, nach der sie geht, grösser ist, als die der Grundwendel, oder, was dasselbe ist, so vielzählig die Wendeln vorhanden sind, in soviel Cyclen der Grundwendel vollenden sie einmal ihren Gang.

Zuletzt ist uns jetzt auch das Verhältniss des Fallens und Steigens der Reihen, oder die Grade ihrer Steilheit, durch das gefundene Verhältniss der Divergenzen zu den Distanzen leicht bestimmbar, denn das Verhältniss der Steilheit verschiedener Linien ist gegeben durch das bekannte Verhältniss ihrer gleichzeitigen horizontalen und vertikalen Fortbewegung. Wir erhalten also das relative Steigen (die Elevation) der Reihen, indem wir ihre Distanzen durch ihre Divergenzen dividiren (oder umgekehrt ihre relative Inclination, wenn wir das Umgekehrte thun):

$$0/21,\ 1/13,\ 1/8,\ 2/5,\ 3/3,\ 5/2,\ 8/1,\ 13/1,\ 21/0 =$$
$$0,\ 1/13,\ 1/8,\ 2/5,\ 1,\ 5/2,\ 8,\ 13,\ \infty$$

Aus dieser Reihe der relativen Elevationen, oder, rückwärts genommen, der relativen Inclinationen sehen wir eine merkwürdige Symmetrie des Fallens der Reihen nach der einen und des Steigens derselben nach der andern Seite. Die Mitte nimmt in unserm Fall die 3zählige Wendel ein, welche somit die flacheren und steileren Wendeln scheidet. Setzen wir die Divergenztheile den Distanztheilen, d. h. die Intervalle den Interstitien gleich, so wird diese mittlere Wendel zugleich für den Anblick die am meisten in die Augen fallende sein; sind aber die Distanztheile kleiner als die Divergenztheile (wie dies bei unsern Zapfen der Fall ist), so wird die grösste Sichtbarkeit auf eine der steileren Wendeln übergehen; sind sie grösser, auf eine der flacheren. Da wir jedes folgende Glied unserer Reihe für die relative Elevation erhalten durch Addition der Zähler (der relativen Höhen) und Subtraktion der

Nenner (der Grundlinien der Elevationsparallelogramme) der beiden vorausgehenden Glieder, so muss jede folgende Blattreihe in diagonaler Richtung zwischen den zwei vorausgehenden flacheren aufsteigen, bis endlich die letzte Diagonale zur senkrechten Linie (Zeile) wird. Darin zeigt sich hauptsächlich die wunderbare Regelmässigkeit der Anordnung der Blattreihen! — Taf. XXII. Fig. 3. zeigt dies Verhältniss an einer einfacheren Blattstellung, die hier nur deshalb gewählt ist, um eine zu grosse Verwickelung der Linien zu vermeiden. Ganz auf gleiche Weise, wie bei der Stellung unter 8/21 Div., können wir bei ihr die ganze Composition aus der Div. 3/8 entwickeln; hier soll uns jedoch nur das Verhältniss der gegenseitigen Richtung der Blattwendeln beschäftigen. Man wird sich die genannte Figur aus dem Vergleich mit Taf. XX. erklären können; eben so wie dort ist auch hier die Blattstellung auf eine Ebene ausgebreitet. Die beiden Endpunkte der Grundlinien muss man sich aneinanderstossend vorstellen, so dass auch die doppelt vorhandene Zahl 2 nur als Eine und dieselbe gedacht werden darf. Wie die Div. 3/8 anzeigt, ist die Grundlinie in 8 Intervallen, und der Höhenraum des Cyclus (der Linie von 1 bis 9) in eben so viele Interstitien abgetheilt. Die Zahlen geben die Stellen und das Successionsverhältniss der kritischen Blätter an. Die Linien von 1 zu allen Zahlen sind die ersten Abschnitte aller bei dieser Stellung vorhandenen Blattreihen. Von 1 nach 2 gibt es, je nach der grossen oder kleinen Divergenz, 2 verschiedene Wege; als Diagonale eines nach diesen beiden (dem langen und kurzen Weg der Grundwendel) construirten Parallellogramms sieht man die Linie von 1 nach 3, den ersten Abschnitt der 2zähligen Wendel. Zwischen diesem und dem kurzen Weg der Grundwendel ist die Linie von 1 nach 4, welche einen Abschnitt der 3zähligen Wendel angibt, die Diagonale. Zwischen

den Abschnitten der 3zähligen und 2zähligen Wendel abermals in diagonaler Richtung sieht man die Linie von 1 nach 6, in der wir die 5zähligen Wendel erkennen. Diagonal zwischen den Abschnitten der zwei steilsten Wendeln sieht man endlich die Linie von 1 nach 9, welche einer der 8 Zeilen dieser Stellung angehört.

Nachdem wir nun die Blattstellung der zwei bisher untersuchten Zapfen so ziemlich von allen Seiten betrachtet, und als das Wichtigste und allein die vollkommene Bestimmung enthaltende Ergebniss unserer Untersuchung, die gefundene Divergenz aufgestellt haben, müssen wir uns nach dem nächsten Weg, auf dem wir im vorliegenden Falle zur Auffindung der Divergenzen hätten gelangen können, umsehen, damit wir nicht bei Bestimmung anderer und noch complicirterer Fälle durch ein ähnliches Labyrinth uns durchzuwinden haben. Da die Bestimmung der Divergenz die eines Winkels ist, so sollte man wohl die wirkliche Messung jenes Winkels, den je zwei aufeinanderfolgende Blätter in der ebenen Projektion bilden, für die kürzeste Art, die Divergenz aufzufinden, halten. Aber abgesehen von der Schwierigkeit des Geschäfts einer Winkelmessung, bei der es auf Theile von Sekunden ankommt, und der Unbequemlichkeit, das Maass des so gefundenen Winkels in einen uns allein belehrenden Bruch zu verwandeln, erscheint uns schon dadurch, dass jede zufällige Entstellung der Ordnung der Blätter, ja selbst die geringste Abbeugung von ihrer wahren ursprünglichen Richtung auf die Richtigkeit einer solchen Winkelbestimmung störenden Einfluss haben müsste, die Erreichung eines genauen Resultats auf diesem Wege unmöglich, zumal wenn wir sehen, in welchem geringen Unterschied des Winkels ein uns wichtiger Unterschied der Blattstellung begründet sein kann. Die Div. 8/21 ist gleich einem Winkel von 137° 8′ 34 2/7″; ver-

gleichen wir nun damit die Divergenz der Blätter bei einigen andern Blattstellungen, die wir nachher kennen lernen werden, nämlich

$$13/34 = 137^\circ\ 38'\ 49\,7/17''$$
$$21/55 = 137^\circ\ 27'\ 15\,5/11''$$
$$34/89 = 137^\circ\ 31'\ 41\,11/89''$$
$$55/144 = 137^\circ\ 30'$$

so leuchtet uns vollkommen die Eitelkeit eines solchen Beginnens ein, zu dem schon die Möglichkeit des Versuchs in allen den Fällen abgeschnitten ist, wo die Aufeinanderfolge der Blätter nicht unmittelbar, sondern selbst erst aus der gefundenen Bestimmung der Blattstellung gefunden werden kann. Wir müssen also auf Mittel sinnen, wie wir ohne Messung aus irgend andern gegebenen Anhaltpunkten die Grösse des Winkels erschliessen und zur schnellen und sichern Bestimmung der Div. gelangen können.

Auf mittelbare Weise lässt sich die Div. zunächst, wie wir schon früher gethan haben, bestimmen aus der gegebenen Anzahl der Glieder des Cyclus einer Blattstellung durch die Anzahl der Umläufe, indem sie stets so viele Theile der nach der Anzahl der Glieder eingetheilten Kreissfläche betragen muss, als die Anzahl der Umläufe anzeigt. Diese einfachste Art, die Bestimmung der Div. zu vermitteln, wird in allen den Fällen anwendbar sein, wo die Blätter in so beträchtliche Entfernung auseinander gehoben sind, dass die Grundwendel sich ohne grosse Mühe verfolgen lässt. Hätten wir die Untersuchung der Blattstellung mit *Isatis tinctoria* angefangen, die in der Anordnung ihrer Stengelblätter dieselbe Divergenz zeigt, wie die Schuppen unserer Zapfen, so hätten die falschen Wendeln uns niemals in der Irre herumgeführt, denn dort ist ihrer keine so leicht sichtbar als die Grundwendel selbst. Wenn aber in anderen Fällen die Grundwen-

del nicht so leicht verfolgt werden kann, ja wenn sie unmittelbar durchaus nicht zu finden wäre, sollten wir dann nicht aus den der unmittelbaren Betrachtung allein zugänglichen sekundären Wendeln auf die primäre, aus den bedingten auf die bedingende schliessen können? — Wir haben im Vorhergehenden den gesetzlichen Zusammenhang der Compositionsverhältnisse aller Blattreihen betrachtet; wir wissen, dass die Divergenz jeder nächstbedingten Blattreihe die Differenz der Divergenzen der zwei vorausgehenden ist: sind uns also nur irgend zwei benachbarte Glieder aus der Reihe aller Divergenzen gegeben, so können wir einerseits durch Addition, anderseits durch Subtraktion die ganze Reihe herstellen, und somit die Div. der Grundwendel aus den gegebenen Divergenzen zweier abgeleiteten leicht bestimmen. Diese Art zur Bestimmung der Div. der Grundwendel zu gelangen, liesse sich in den vielen Fällen anwenden, in denen die Div. der zwei auffallendsten Wendeln sich leicht aufsuchen lässt. Allein in einer Menge anderer Fälle ist selbst die Div. der abgeleiteten Wendeln der Bestimmung unzugänglich, so dass wir auch bei dieser Art, die Div. der Grundwendel und somit die Bestimmung der Blattstellung zu finden, nicht stehen bleiben dürfen. Jene hinderlichen Fälle treten überall da ein, wo die Blattstellung nicht so weit fortgesetzt ist, dass die der Untersuchung zugänglichen Wendeln die Beendigung ihrer Cyclen erreichen. Wenn z. B. von der 8/21 Stellung nur zwei Umlaufsgänge der Grundwendel gegeben wären, so wäre es ja unmöglich, die Div. der 5zähligen und 8zähligen Wendeln, die erst in 5 und 8 Cyclen der Grundwendel ihre Periode zurücklegen, zu bestimmen. Auf diese Schwierigkeit stossen wir bei allen kürzeren Zapfen, bei den Involucren der Cynareen und Corymbiferen und in andern Fällen, in denen die wirkliche Entfernung der Blätter möglichst gering und die

Achse äusserst kurz ist. In solchen Fällen bleibt uns gar nichts übrig, woran wir uns halten und wovon wir ausgehen könnten, als die allein, aber auch in den verwickeltsten Fällen, meist noch zu findenden Coordinationszahlen einiger Blattwendeln. Nun lässt sich zwar, wenn zwei benachbarte Glieder gegeben sind, wenn uns z. B. bei unserm Zapfen bloss die Anzahl der 5zähligen und 8zähligen Wendeln bekannt wäre, die Reihe der Coordinationszahlen nach beiden Seiten entwickeln:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, . . .

allein sie ist nur nach Einer Seite geschlossen, nach der andern bleibt sie so lange unbegrenzt, bis durch die gegebene Anzahl der Zeilen das letzte Glied bestimmt wird. Die Zeilen müssen hier jedesmal den Ausschlag geben. Allein die wirkliche Abzählung der Zeilen ist in vielen der complicirteren Fälle fast unmöglich oder doch mit unsäglicher Schwierigkeit verbunden! Gäbe es kein Mittel, der Reihe der Coordinationszahlen auch ohne Zählung der Zeilen ihre Schranke zu setzen? Gewiss! es reicht ja hin, wenn wir bestimmen, wievielerlei steilere Reihen auf die abgezählten noch folgen; denn durch die Bestimmung der Anzahl der in der Reihe der Coordinationszahlen noch folgenden Glieder ist ja dieser ihr Ende festgesetzt, und die Anzahl der Zeilen auch ohne Zählung gefunden. Wenn wir z. B. an unserem Zapfen sehen, dass nach der 5- und 8zähligen Wendel noch zwei steilere Blattreihen, die senkrechte mit eingerechnet, folgen, so wissen wir, dass wir die Reihe der Coordinationszahlen mit 21, der Zahl der Zeilen, schliessen müssen. Wie können wir aber aus der somit vollständig gegebenen und beiderseits begrenzten Reihe der Coordinationszahlen auf die Div. der Blattstellung schliessen? — Die Anzahl der Mitreihen ist, wie wir früher sahen, bedingt durch ihre Sprungzahl, ihre Distanz; also ist uns in

der Reihe der Coordinationszahlen auch die Reihe sämmtlicher Distanzen gegeben, wenn wir ihnen nur den gemeinschaftlichen Nenner geben, welchen uns das letzte Glied, die Zahl der Zeilen, welche gleich ist der Zahl der Interstitien, anzeigt. Da aber die Reihe der Distanzen in ihrer Umkehrung die Reihe der Divergenzen ist, so haben wir jetzt für unseren vorliegenden und alle ähnlichen Fälle das Mittel gefunden, aus der blossen Angabe zweier aufeinander folgender Coordinationszahlen und der Bestimmung der Anzahl der in der Reihe derselben noch folgenden Glieder die wesentliche Natur der Blattstellung zu erschliessen. In wiefern diese Bestimmungsweise für alle Blattstellungen gilt, oder für verschiedene Klassen derselben abgeändert werden muss, werden spätere Untersuchungen zeigen.

Diess ist nun das leichte und sichere Mittel, welches uns in den Stand setzt, die Blattstellung in ihre verwickeltsten Verhältnisse zu verfolgen; ein Mittel, durch welches wir mit Leichtigkeit in einigen Sekunden Aufgaben lösen, die uns früher mit unübersteiglichen Schwierigkeiten verbunden schienen.

Hierauf gründet sich auch das Verfahren, welches man beobachtet, um die schwierigeren und verwickelteren Blattstellungen zu zeichnen. Man legt sich nämlich zuerst ein Gerüste aus zweierlei sich durchkreuzenden Linien an, um Felder für alle Schuppen zu erhalten. Man wählt zu diesem Behuf die mit den Gränzlinien der Schuppen möglichst gleichlaufenden Wendeln. Hat man die Zahl und Richtung bei Ziehung dieser zweierlei sich schneidenden und Felder bildenden Linien genau beobachtet, so müssen dadurch auch alle andere Reihen (man betrachtet gewöhnlich die senkrechten um die Genauigkeit des Entwurfs zu prüfen) in ihre richtigen Verhältnisse eingesetzt werden. Ich habe um diess zu

zeigen, auf Taf. XXII. die Gerüste der zwei Zapfen gegeben, die Taf. XIX. Fig. 1. und 2. vorgestellt sind. Bei Fig. 1. sind wegen der breiteren Schuppen die 3- und 5zähligen, bei Fig. 2. wegen der schmaleren die 5- und 8zähligen Wendeln zum Gerüste gewählt. An den durch diese zweierlei Linien gebildeten Feldern kann man alle verschiedene Reihen verfolgen.

Doch fast allzulange hat uns die Betrachtung eines einzelnen Falles von der vergleichenden Untersuchung, die uns allein die wahren Aufschlüsse geben kann, zurückgehalten. Jetzt, nachdem wir die Mühseligkeiten des ersten Suchens überwunden, das für die Bestimmung der Blattstellung Wesentlichste erkannt, und die Mittel es zu finden gewonnen haben, wird es uns leicht sein, unsere Untersuchung weiter auszubreiten, um zu erfahren, welche Stelle wir dem gefundenen einzelnen Fall unter allen vorkommenden anzuweisen haben, und so, das Besondere im Ganzen begreifend, zu allgemeinen Ergebnissen zu gelangen. Allein dieses Ziel ist noch fern und der Weg weit und ungebahnt. Darum, damit wir nicht, im Weiten verirrend, das Ziel eher verlieren, als uns ihm nähern, wollen wir von dem eingeschlagenen, langsam fortschreitenden Gang nicht sogleich abspringen, und lieber eine kurze Strecke sicher zurücklegen, als in vorschnellem Lauf in einem so grossen Irrgarten uns verlieren. Ganz von selbst werden wir in die vergleichende Untersuchung hineingezogen werden, wenn wir, um uns von der Beständigkeit oder Unbeständigkeit des gefundenen Verhältnisses zu unterrichten, eine Vergleichung vieler derselben Art angehöriger Zapfen vornehmen. Unter den Zapfen der Weisstanne wird es uns hiebei nicht leicht gelingen, Abweichungen von der gefundenen Stellung zu finden; die etwa vorkommenden aber werden übereinstimmen mit den bei der Rothtanne auftreten-

den Abänderungen. Diesen wollen wir daher vorzugsweise und mit allem Eifer nachgehen.

Die erste Abänderung die wir bemerken, ist die bei verschiedenen Zapfen derselben Art verschiedene Wendung der Spiralen, welche wir jedoch hier übergehen und auf die im Anhang zusammengestellten Beobachtungen verweisen. Auch die von der blossen stärkeren oder geringeren Dehnung der Achse des Zapfens herrührenden Modificationen, als: grössere Dichtigkeit oder Schlaffheit in der Zusammenstellung der Schuppen, stärkeres Hervortreten bald der einen, bald der anderen sekundären Wendel etc. übergehen wir, und kehren uns bloss an die etwa sich zeigenden wesentlichen, also in einer Verschiedenheit der Divergenz begründeten Abweichungen. Welchen Nutzen bringt uns aber eine so beschwerliche Untersuchung, wenn wir am Ende derselben doch die Unbeständigkeit des Verhältnisses, welches festzustellen wir uns so lange bemüht haben, einzugestehen genöthigt sind? So könnte man wohl fragen in einer Art Unwillen über die Vielbeweglichkeit der Natur, welcher mit beharrlicher Hingebung zu folgen der menschliche Geist so oft ermüdet. Die Antwort auf diese Frage kann eigentlich nur die Untersuchung jenes Wechsels selbst geben. Wenn wir es aber recht bedenken, sollte uns nicht der Wechsel der Verhältnisse vielleicht noch lehrreicher werden können, als die Beständigkeit selbst? Ist es nicht bei morphologischen Untersuchungen ebenso? Nicht da, wo die Entwickelung sicheres Gangs, in immer gleichen Sprüngen fortschreitend, die Formationen scharf geschieden hält, sondern da, wo sie schwankend und in grösserem Spielraum sich bewegend, mannichfaltige Uebergangsgebilde hervorbringt, wird die Wahrheit der Metamorphose uns offenbar. So wollen wir denn auch über die Schwankungen der Blattstellung nicht verzweifeln,

sondern getrost an die Untersuchung gehen; denn nicht bloss darum suchen wir die Gesetze der Blattstellung zu enträthseln, damit sie der Unterscheidung der Species oder der Charakterisirung der Familien dienen, vielmehr haben sie als Grundlage allgemeinerer Wissenschaft, auch ohne Bezug auf den unterscheidenden und ordnenden Theil der Botanik ihren Werth und ihre Bedeutung. Wie gross aber — positiv und negativ — der Einfluss sein wird, den die Erforschung der Gesetze der Blattstellung rückwärts auf jene Theile der Wissenschaft üben wird, kann nur die Zukunft lehren. Die Art und Weise jenes Wechsels der Blattstellung, die Ausdehnung und die Grenzen ihres Variirens zu erforschen, und so das Beständige im Unbeständigen zu finden, soll unser Bestreben sein. Mögen auch die scheinbar unzusammenhängenden Verhältnisse, auf die wir nicht selten bei derselben Species stossen werden, uns anfangs noch so sehr verwirren und abschrecken, so wird doch gewiss eine beharrliche Verfolgung des Gegenstandes die scheinbare Verwirrung zu lösen und den anfänglichen Schreck in freudige Bewunderung der Natur zu verwandeln, im Stande sein.

Wir begeben uns also jetzt an die Vergleichung einer möglichst grossen Menge von Zapfen der Rothtanne, um zu erfahren, in wie weit das gefundene Verhältniss sich bewährt, oder wie unsere Bestimmung für diese Species erweitert und ergänzt werden muss. Die Häufigkeit und Mannichfaltigkeit der uns bei dieser Untersuchung aufstossenden Abweichungen nöthigt uns, sie vorerst zu sichten und in mehrere Abtheilungen zu bringen, um sie nicht in verwirrender Vermengung, sondern geordnet nach und nach uns vorzuführen. Als die erste Gruppe betrachten wir alle die Fälle, für die wir bei Abzählung der sekundären Wendeln zwar die schon bekannte Reihe der Coordinationszahlen, aber eine andere

Begrenzung derselben finden werden. Sodann lassen wir die Fälle folgen, bei welchen bloss die Anzahl der Zeilen von der vorigen Reihe der Coordinationszahlen abweicht, und endlich als die zwei letzten Gruppen diejenigen, bei denen wir ganz andere Reihen der Coordinationszahlen auffinden, nämlich die Reihen:

1, 3, 4, 7, 11, 18, 29, 47, . . .

und 0, 2, 2, 4, 6, 10, 16, 26, 42, . . .

Die Abweichungen der 1sten Gruppe sind nicht nur die häufigsten, sondern auch die uns am leichtesten verständlichen. Wir finden nämlich, dass nach den am leichtesten abzählbaren 5- und 8zähligen Wendeln nicht immer schon die zweite folgende Blattreihe die senkrechte ist, sondern oft erst die dritte, zuweilen erst die 4te, also dass wir nicht mit 21 die Reihe der Coordinationszahlen beschliessen dürfen, sondern, um 1 oder 2 Glieder weiter gehend, 34 oder 55 als die letzte Zahl, die Zahl der Zeilen, erhalten. Diese Veränderung der Blattstellung muss natürlich in einer Veränderung der Divergenz begründet sein. Stellen wir nun aus der bekannten Reihe der Coordinationszahlen die der Distanzen und Divergenzen dar:

I. 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34
34, 21, 13, 8, 5, 3, 2, 1, 1, 0
———————————————
34

II. 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55
55, 34, 21, 13, 8, 5, 3, 2, 1, 1, 0
———————————————
55

so erhalten wir auch für den ersten Fall die Div. $\frac{21 \; V \; 13}{34}$ demnach eine Blattstellung, deren Cyclus nach dem kurzen Weg mit 34 Gliedern und 13 Umläufen vollendet wird, und

für den zweiten die Div. $\frac{34 \text{ V } 21}{55}$, also eine Blattstellung mit 55 Stellen auf 21 Umläufen der Grundwendel. Geben wir uns die Mühe, die bei diesen beiden Stellungen vorhandenen geraden Zeilen wirklich zu zählen, oder die Grundwendel nach ihren Stellen und Umläufen zu verfolgen, so werden wir uns in der That von der Richtigkeit unseres Calculs überzeugen. Ein leichteres Mittel dazu ist uns aber die Bezifferung nach den dazu bequemsten Reihen, welche uns zeigen wird, dass in diesen Fällen nicht mehr das 22ste Blatt, sondern in dem einen das 35ste, in dem andern das 56ste senkrecht über das erste fällt. Diess sehen wir auf Taf. XXIII., wo sich Zapfen dieser Art abgebildet finden. An Fig. 2. stehen die Schuppen unter 13/34 Div., weshalb die 35ste, 69ste, 103te etc. mit der ersten in senkrechter Linie stehen, die 22te aber mit der 1sten eine schiefe Reihe, also eine sehr steile Wendel einleitet; an Fig. 3. sind sie unter 21/55 Div. gestellt, so dass nicht nur die 21zählige Reihe, sondern auch die 34zählige noch schiefe Richtung zeigt, und erst die zwischen beiden liegende 55zählige vollkommen senkrecht befunden wird. Wären die in beiden Fällen nur wenig von der senkrechten Richtung abweichenden 21zähligen Reihen wirklich senkrecht, so hätten wir, da alle andern Wendeln in der gleichen Anzahl vorhanden sind, die zuerst gefundene 8/21 Stellung wieder. Die sehr geringe Abbeugung der 21zähligen Reihen von der senkrechten Richtung, worin der Unterschied unserer zwei gefundenen neuen Blattstellungen liegt, lässt uns auf einen entsprechend geringen Unterschied der Div. schliessen. Die Berechnung zeigt diess: 13/34 ist nur um 1/714 grösser als 8/21; 21/55 aber wieder um 1/1870 kleiner, also von 8/21 nur um 1/1155 entfernt.

Eine sehr geringe Drehung der Achse des Zapfens, der Richtung der 13zähligen Wendeln entgegen, wäre hinreichend die 8/21 Stellung in 13/34 Stellung zu verwandeln, und eine noch unbedeutendere Rückwärtsdrehung würde 21/55 Stellung hervorbringen. Dass aber nicht eine wirkliche, etwa zufällige, Verdrehung Ursache dieser Verschiedenheit ist, davon überzeugt uns die genaue Beobachtung besonders ganz junger Zapfen, welche schon dieselben Abänderungen der Blattstellung zeigen, ferner die Häufigkeit und das bestimmte Verhältniss des Vorkommens dieser Fälle, die Bestimmtheit in den Graden dieser scheinbaren Drehung, und endlich, wie die Folge zeigen wird, die Analogie. So haben wir bis jetzt drei wirklich verschiedene aber äusserst nahe verwandte Blattstellungen an den Zapfen derselben Species gefunden. Die Verwandtschaft dieser drei Stellungen ist so gross, dass man sie für leichte Modificationen Eines und desselben Grundverhältnisses halten könnte, deren Verschiedenheit sich von einem kleinen Spielraum, der der Divergenz gelassen wäre, herschriebe. In dieser Ansicht könnte uns auch noch das nicht selten zu bemerkende Ueberspringen einer dieser Stellungen in die andere bestärken. Einen solchen Fall, der zwei Stellungen vereinigt, zeigt Taf. XXIII. Fig. 1., an welcher die 21zähligen Reihen am unteren Theile des Zapfens gerade sind, am obern aber, schief werdend, neue, die 34zähligen Reihen, in die senkrechte Richtung treten lassen. Zuweilen geht die 8/21 Stellung auch am oberen Theile des Zapfens in 21/55 Stellung über.

Auf den wesentlichen Zusammenhang dieser drei Blattstellungsfälle musste uns schon bei der Aufsuchung derselben die Uebereinstimmung der Coordinationszahlen aufmerksam machen. Die Möglichkeit der beliebigen Fortsetzung der ihnen gemeinschaftlichen Reihe der Coordinationszahlen er-

weckt in uns die Idee einer Reihe gesetzmässig unter sich zusammenhängender Blattstellungsweisen, von denen jede folgende nur eine weitere Veränderung der vorausgehenden, nur eine verwickeltere Erscheinung des auch in den vorhergehenden herrschenden Grundverhältnisses wäre. Stellen wir uns die Reihe der Coordinationszahlen wieder vor Augen:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, . . .

so vermuthen wir, dass, wo wir auch in dieser Reihe einhalten oder einen Abschnitt machen, die vorausgehenden Zahlen jedesmal die Coordinationszahlen zwar immer einer anderen, aber doch stets einer in derselben Linie der Verwandtschaft mit den übrigen liegenden Blattordnung sein werden.

Die Schlusszahl der Reihe würde uns jedesmal die Anzahl der Zeilen anzeigen, und da wir jede Zahl der Reihe zur Schlusszahl machen können, so hoffen wir zu den bereits gefundenen 21-, 34- und 55zeiligen Blattstellungen nicht nur noch verwickeltere 89-, 144- etc. zeilige, sondern auch einfachere 13-, 8-, 5-, 3- und 2zeilige Blattstellungen zu finden. Die Bemerkung, dass bereits am untersten Theile einiger der kleinsten Zapfen der Rothtanne die 13-zähligen Schuppenreihen auf eine kurze Strecke fast oder wirklich senkrecht sind, bekräftigt uns in dieser Erwartung. Verhält es sich, wie wir vermuthen, so sehen wir in der Reihe der Coordinationszahlen zugleich die entscheidenden Zahlen für ebensoviele verschiedene, aber durch ein Band natürlicher Verwandtschaft verknüpfte Blattstellungen, und es wird uns diese Reihe auch eine Reihe für die Coordination der Blattstellungen, indem durch sie die verwandten aneinander gereiht werden. Die für irgend eine Blattstellung letzte Zahl der Reihe, ihre Schlusszahl, die Zahl ihrer Zeilen, ist offenbar die für ihre Besonderheit entscheidende. Jede Blattstellung begreift aber alle ihrer Schlusszahl vorausgehenden, die

in andern Fällen Schlusszahlen anderer Stellungen sein können, als untergeordnete Coordinationszahlen in sich. Da nun diese Zahlen sämmtlich die Anzahl gleichlaufender Blattreihen angeben, als Schlusszahlen senkrechter, als untergeordnete Zahlen schiefer, spiraliger: so sieht man daraus, dass die verschiedenen untergeordneten Wendeln jeder Blattstellung eigentlich dasselbe sind mit den Zeilen der verwandten einfacheren Blattstellungen, nur in schiefe Richtung gekommen, gleichsam verdreht, und dadurch untergeordnet. Diess gibt ihnen erst ihre wahre Bedeutung und Wichtigkeit. Daher kann man von jeder solchen Blattstellung sagen, sie enthalte alle anderen ihr in der Reihe vorausgehenden in sich, nur in einem niedergebeugten, untergeordneten Zustande. Könnten wir alle diese von der senkrechten Richtung abgeneigten Reihen, die Unterordnung zur Hauptordnung machend, nacheinander aufrichten, so würden alle jene vorausgehenden Blattstellungen entstehen; die complicirteren Verhältnisse verschwänden, und wir würden auf immer einfachere zurückkommen. So hat z. B. die 21/55 Stellung 34-, 21-, 13-, 8-, 5-, 3- und 2zählige untergeordnete Reihen an sich. Wären von diesen die 34zähligen senkrecht, so hätten wir 13/34 St.; wären es die 21zähligen, so hätten wir 8/21 St., und so entstünden auch durch Senkrechtstellung aller übrigen die uns noch unbekannten 13-, 8-, 5-, 3- und 2zeiligen Blattstellungen dieser Reihe. Wären unsere Zapfen weich und biegsam, so könnten wir durch abwechselndes geringeres und immer stärkeres Hin- und Herdrehen alle Stellungen an ihnen hervorbringen, welche der ihrigen nach der Reihe der Coordinationszahlen vorausgingen, bis wir endlich, diess wären die Extreme der Drehung, nach der einen Seite auf eine 3zeilige, nach der andern auf eine 2zeilige Blätterordnung gekommen wären. Bei manchen Kätzchen und Aehren mit sehr biegsa-

mer Achse kann man diese Verwandlungen wirklich bis auf einen gewissen Grad ausführen. Doch ehe wir diesen merkwürdigen Verhältnissen weiter nachgehen, wollen wir uns überzeugen, ob wir diese in der Reihe der Coordinationszahlen übereinstimmenden Blattstellungen auch wirklich bei verwandten Pflanzen auffinden, und desshalb noch vor der Betrachtung der weiteren Abänderungen der Blattstellung am Zapfen der Rothtanne zur Vergleichung anderer Species übergehen. Die Reihe aller der Blattstellungen, die wir aus der verschiedenen Begrenzung derselben Reihe von Coordinationszahlen erhalten, ist folgende:

0/1, 1/2, 1/3, 2/5, 3/8, 5/13, 8/21, 13/34, 21/55, 34/89, 55/144, . . .

In diese Reihe gehören nun wirklich die normalen Stellungsverhältnisse der Schuppen an den Zapfen aller *Pinus*-Arten, deren Vergleichung mir möglich war, und zwar trifft man bei ihnen theils dieselben Stellungen wieder, die wir bei der Weiss- und Rothtanne gefunden, theils Stellungen, die den vorausgehenden Gliedern der Reihe entsprechen. Da 21/55 das letzte Glied der Reihe ist, welches ich an Tannenzapfen aufgefunden habe, so wollen wir mit diesem anfangend in rückschreitender Ordnung die Stellungen dieser Reihe nachzuweisen suchen:

1) 21/55. Dieses Verhältniss, das wir schon am Zapfen der Rothtanne kennen gelernt, findet sich wieder bei *Pinus Pinaster* (Taf. XXV. Fig. 2.)

2) 13/34 findet sich wieder am Zapfen von *P. sylvestris* (Taf. XXVI. Fig. 16.), *Pumilio*, *montana*, *resinosa*, *halepensis* und zuweilen, jedoch nur als Seltenheit, bei *P. Strobus*, *Larix* und *alba.* Am Zapfen von *P. rigida* fand ich dieses und das vorhergehende Verhältniss vereinigt, indem die am untern Theile des Zapfens dichter zusammengedrängten Schup-

pen 21/55 Div., die oberen nur 13/34 Div. zeigten (Taf. XXIV. Fig. 5.).

3) 8/21, die am Zapfen der Weiss- und Rothtanne und zwar bei ersterer fast ausschliesslich, bei letzterer vorherrschend häufig vorkommende Stellung, findet sich auch bei *P. Cembra* (Taf. XXIV. Fig. 4.), *P. Larix* (Taf. XXVI. Fig. 9.); ferner als der häufigere Fall bei *P. pendula*, als der seltnere bei *P. Strobus*, *alba*, *slyvestris*, *resinosa*, *halepensis*.

4) 5/13 haben wir schon früher als Div. der Schuppen am Grunde einiger kleiner Zapfen von *P. Picea* bemerkt. Normal findet sich diese Stellung an *P. Strobus* (Taf. XXIV. Fig. 1, 2, 3.), *alba* (Taf. XXVI. Fig. 13.), *canadensis* (ib. Fig. 5, 6. und 7.), und als seltenes Vorkommen auch bei *P. Larix*.

5) 3/8 habe ich nur an einem einzigen Zäpfchen von *P. canadensis* gefunden (Taf. XXVI. Fig. IV.).

6) 2/5 endlich ist die Div. der Schuppen an den Zäpfchen von *P. microcarpa*, denen, als den kleinsten und armblättrigsten unter allen, auch die einfachste Stellung der Blätter zukommt. Eine Ordnung der Schuppen nach der Div. 1/3 und 1/2 oder gar 0/1, welches 1 zeilige Blätter ohne allen seitlichen Abstand sein müssten, kommt bei den Zapfen der *Pinus*-Arten nicht vor.

Nachdem wir nun (mit Ausnahme der ersten) alle Glieder der Reihe bis zu einer gewissen von der Natur gesetzten Grenze als wirklich bei den Tannen-, Fichten- und Lerchenzapfen vorkommende Blattstellungsverhältnisse nachgewiesen und in der Art ihres Vorkommens einen natürlichen Zusammenhang wahrgenommen haben, entsteht die Frage, worin eigentlich die Verwandtschaft dieser Stellungen beruhe, welche ihre gemeinsame Natur und wie die Art ihres Zusammenhanges sei. Verwandtschaft beruht auf gemeinsamem Ursprung und zeigt sich als wesentliche Aehn-

lichkeit. Der Untersuchung über die Verwandtschaft der Blattstellungen kommt es also zu, aufzusuchen, worin diese sich ähnlich sein können und welche Vergleichungspunkte die wesentlichsten sind; sie muss ferner den Ursprung der Blattstellungen zu erforschen suchen, um das Gemeinschaftliche oder Verschiedenartige ihrer Abkunft zu beurtheilen, die Grade ihrer Abstammung und die Linien ihrer Verwandtschaft zu finden. Was die Aehnlichkeit der Blattstellungen betrifft, so kann diese gesucht werden:

1) in der Anzahl der Glieder, welche ein Umlaufsganzes bilden. Dass hierin die bemerkte natürliche Verwandtschaft der bei den Coniferen gefundenen Blattstellungen nicht beruhe, zeigen die Sprünge in der Anzahl der Glieder, z. B. von 21 auf 34, welche um so grösser werden, je weiter wir in der Reihe fortschreiten, während umgekehrt nach den Beobachtungen an den Coniferen, dass die complicirteren Blattstellungen am leichtesten in einander übergehen, der Grad der Verwandtschaft immer mehr zuzunehmen scheint. Ja, wenn diese einzig von der Zahl der Glieder abhienge, so müssten wohl Blattstellungen, welche sich darin ganz gleich und nur in der Anzahl der Umläufe verschieden verhielten, wie z. B. die mit 0/13, 2/13, 3/13, 4/13, 5/13 und 6/13 Div., die allerverwandtesten sein. Bei unserer bisherigen Beobachtung haben wir nichts bemerkt, was dafür spräche.

2) Kann die Aehnlichkeit beurtheilt werden nach der Anzahl der Umläufe, in welchen verschiedene Blattstellungen ihre Cyclen vollenden. Dass auch hierin die beobachtete natürliche Verwandtschaft der gefundenen Reihe von Blattstellungen nicht beruhen kann, zeigen die in der Zahl der Umläufe ebenso, wie bei der Zahl der Glieder, vorkommenden Sprünge. Wäre es aber so, so müssten Blattstellungen mit gleicher Anzahl der Umläufe die grösste Verwandtschaft

haben, so z. B. die nach den Div. 2/5, 2/7, 2/9, 2/11 u. s. w. Unsere bisherige Erfahrung hat uns eine solche Art der Verwandtschaft noch nicht gezeigt.

3) Kann die Aehnlichkeit in der Grösse der Divergenz der Blätter gesucht werden. Ob wir nun gleich schon früher bemerkt haben, dass der Unterschied der Divergenzen der in der Reihe weiter zurückliegenden Blattstellungen äusserst gering ist, so ist doch bei einer Beurtheilung der Verwandtschaft nach der blossen Grösse der Divergenz nicht einzusehen, warum die Divergenzen der ersten Glieder unserer Reihe so bedeutend verschieden sind, und warum nicht überhaupt zwischen je 2 Gliedern dieser Reihe noch unendlich viele andere Uebergangsgrössen liegen. Wir können also auch in diesem Vergleichungspunkte das Wesentliche der beobachteten Verwandtschaft der Blattstellungen nicht finden. Worin könnte aber sonst noch eine Aehnlichkeit oder Unähnlichkeit der Blattstellungen gesucht werden? Es lässt sich kaum noch Etwas ersinnen. Darum war wohl nur die Einseitigkeit, in der wir die 3 aufgeführten Vergleichungspunkte betrachtet, schuld, dass sie uns zur rechten Einsicht in die Verwandtschaft der Blattstellungen nicht genügten. Die wahre Verwandtschaft kann nur auf der Aehnlichkeit aller wesentlichen Eigenschaften beruhen, und nur aus der vereinigten Betrachtung aller Beziehungen ersehen werden. Wir müssen daher

4) Die Aehnlichkeit im Ganzen zu erfassen suchen. Diese kann weder in der Zahl der Glieder allein, noch der Umläufe allein gesucht werden, weil dabei das Verhältniss beider nicht berücksichtiget wird; sie kann auch nicht in der Grösse der Divergenz allein liegen, weil diese nur die Aehnlichkeit des Verhältnisses jener beiden bedingt. Die wahre Verwandtschaft wird also wohl in Beidem, in der möglichsten Uebereinstimmung der Zahl sowohl, als auch

des gegenseitigen Verhältnisses der Umläufe und Glieder der Cyclen, also in einer totalen und nicht bloss partiellen Aehnlichkeit, ihren Grund haben. Dass sich diess wirklich so verhalte, muss die nähere Betrachtung der gefundenen Stellungsverhältnisse und der Reihe, die sie bilden, zeigen. Wir bemerken dabei Folgendes, was uns von Wichtigkeit ist:

*a)* Vergleicht man die aufgefundenen Blattstellungen hinsichtlich des Verhältnisses der Anzahl der Umläufe zur Anzahl der Glieder, die auf Einen Cyclus kommen, so zeigt sich, dass jede complicirtere Blattstellung hierin das einfachste Mittelverhältniss zwischen den zwei vorausgehenden einfacheren beobachtet; oder, da dieses Verhältniss ausgedrückt ist im Zähler und Nenner des die Divergenz angebenden Bruchs, dass jeder Bruch der aufgestellten Reihe unter allen möglichen, die im Werth zwischen den zwei ihm in der Reihe zunächst vorausgehenden liegen, der möglichst kleine ist. Es reiht sich also in der Verwandtschaftsfolge der Blattstellungen stets diejenige an zwei vorausgehende an, welche zwischen beiden das einfachste Mittelverhältniss der Umläufe zu den Gliedern, also dasjenige ähnliche Verhältniss festhält, bei welchem die wirkliche Anzahl der einen Cyclus bildenden Umläufe und Glieder die möglichst geringe Veränderung erleidet. Dieses einfachste Mittelverhältniss erhält man jedesmal, wenn man die entsprechenden Glieder der zu ermittelnden Verhältnisse zusammenzählt; man erhält also auch den kleinsten Bruch zwischen zwei anderen, wenn man Zähler zu Zähler und Nenner zu Nenner zählend einen neuen Bruch bildet.

$$\begin{array}{c} 1 : 2 \\ 1 : 3 \\ \hline 2 : 5 \end{array} \qquad \frac{1 + 1}{2 + 3} = 2/5$$

Dies ist die Art und Weise, wie in der Verwandtschaftsreihe

der bei den Zapfen gefundenen Stellungsverhältnisse jedes folgende Glied aus den zwei vorhergehenden sich darstellen lässt. Wir sehen hieraus, dass die gefundene Reihe verwandter Blattstellungen nicht eine einfache Aneinanderreihung ähnlicher Fälle, sondern eine Kette ist, in der jedes Glied, als Mittelstellung zwischen zwei vorausgehenden (nicht zwischen der vorausgehenden und folgenden), in zwei rückwärts liegende Glieder eingreift.

*b)* Die vollkommene Mittelstellung zwischen zwei anderen wäre aber diejenige, welche sowohl in der Zahl der Glieder, als in der Zahl der Umläufe das arithmetische Mittel hielte zwischen zweien anderen. Die mittlere z. B. zwischen einer Blattstellung mit 5 Gliedern bei 2 Umläufen und einer anderen mit 8 Gl.; bei 3 Uml. müsste 6 1/2 Gl. auf 2 1/2 Uml. stellen. Da aber ein Cyclus nur mit ganzen Umläufen vollendet werden kann, und die Glieder desselben sich nicht theilen lassen, so wird die als Beispiel gewählte Mittelstellung ihren Cyclus in 5 Umläufen und mit 13 Gliedern vollbringen. Wir erkennen in diesem Beispiel die auf 2/5 und 3/8 folgende 5/13 Stellung. Ebenso verhält es sich nun mit allen andern Stellungen dieser Reihe: ihre halben Cyclen halten in den 2 wesentlichen Stücken das arithmetische Mittel zwischen den Ganzen der 2 vorausgehenden Stellungen, ihre Ganzen also zwischen den doppelten Cyclen dieser.

$$\frac{1 - 1 - 1}{2 - 2\tfrac{1}{2} - 3} \text{ oder } \frac{2 - 2 - 2}{4 - 5 - 6}$$

$$\frac{1 - 1\tfrac{1}{2} - 2}{3 - 4 - 5} \text{ oder } \frac{2 - 3 - 4}{6 - 8 - 10}$$

u. s. f. Man kann sich daher

*c)* jede dieser Stellungen aus der Vereinigung der 2 vorausgehenden entstanden denken, da ihr Cyclus stets soviel

Umläufe und soviel Glieder zählt, als die Summe der Umläufe und die Summe der Glieder jener beiden vorausgehenden beträgt. So kann man sich einen Cyclus der 5/13 St. als Produkt der Verschmelzung eines Cyclus der 3/8 und eines der 2/5 St. denken. Da man sich diese beiden Stellungen abermals auflösen kann in die vorausgehenden einfacheren und so fort bis auf die ersten, einfachsten Verhältnisse der Reihe, so kann man sich alle complicirteren Verhältnisse als aus der vielfachen Vereinigung jener ersten, gleichsam der Elemente für alle folgenden entstanden denken. Zerlegt man z. B. nach dieser Weise die 5/13 Stellung:

$$5/13 = \frac{3+2}{8+5} = \frac{2+2+1}{5+5+3} = \frac{1+1+1+1+1}{3+3+3+2+2}$$

so sieht man, dass Ein Cyclus derselben Aequivalent ist
einem Cyclus der 3/8 + Einem der 2/5, oder
zweien Cyclen der 2/5 + Einem der 1/3, oder
dreien der 1/3 + zweien der 1/2 Stellung.

Eine räumliche Vorstellung, wie man sich die Vereinigung zweier Blattstellungen zu einer complicirteren Mittelstellung zu denken habe, gibt die Vergleichung von Fig. 1. und 2. auf Taf. XXXVI. Fig. 1. zeigt zuerst die Aufeinanderfolge eines Cyclus der 1/2 und eines der 1/3 Stellung. Beide zusammen stellen auf 2 Umläufe 5 Glieder (so dass, wenn man dasselbe von Neuem beginnt, das 6te Blatt über das erste zu stehen kommt) aber mit ungleichen Divergenzen; denn diese beträgt dabei zweimal 1/2 und dreimal 1/3. Macht man die Winkel dieser 5 Abstände gleichgross, so wird jeder 2/5 messen, und wir erhalten dadurch das unter Fig. 2. angegebene Stellungsverhältniss, eine Blattstellung, welche soviel vollbringt, als die 1/2 und 1/3 Stellung zusammengenommen, welche also 1 + 1 Umläufe und 2 + 3 Blätter in Einen Cyclus verbindet. Ebenso ist auf derselben Tafel Fig. 3. mit Fig. 4.

zu vergleichen; erstere zeigt 1/3 und 2/5 St. über einander gestellt, letztere die beiden äquivalente 3/8 St.

*d)* Da bei einer solchen Vereinigung zweier Blattstellungsverhältnisse nicht eine einfache Ausgleichung der Divergenz der einen und der andern Blattstellung statt findet, sondern eine Ausgleichung der bei beiden nach der Zahl der Glieder vervielfachten Divergenzen, so kann der aus dieser Ausgleichung entstehenden Div. der Mittelstellung niemals die wirkliche Mittelgrösse zwischen den Divergenzen der beiden Blattstellungen, welche vereinigt wurden, zukommen, sondern es müssen sich die Unterschiede dieser von der neuen Divergenz umgekehrt verhalten wie die Anzahl, in welcher sie bei der Ausgleichung vorhanden waren, also umgekehrt wie ihr Nenner:

1/2 . . 2/5 . 1/3 = 15/30 . . 12/30 . 10/30

Die Divergenz der Mittelstellung steht also in ihrer Grösse stets der Div. derjenigen der zwei Seitenstellungen näher, welche auch in der Zahl der Umläufe und Glieder die grössere Uebereinstimmung mit der Mittelstellung zeigt. Diese der Mittelstellung in der Zahl der Uml. und Gl. sowohl, als in der Grösse der Div. näher verwandte der beiden Seitenstellungen ist jedesmal die in der Reihe zunächst vorausgehende; die aber, welche hierin den grösseren Unterschied zeigt, die vorvorausgehende. Das Gesetz der Fortbildung dieser Reihe beruht also darauf, dass die Vereinigung der Verhältnisse zur Erzeugung der folgenden Glieder immer zwischen dem Mittelverhältniss und dem weniger differirenden Seitenverhältniss, also immer dem Zug der stärksten Verwandtschaft folgend, weiter geht, und so erweisst sich die Reihe der in der Natur als verwandt erkannten Blattstellungen auch durch diese Betrachtung als die der möglichst nahe verwandten.

*e)* Die Divergenzen der ganzen Reihenfolge von Blattstellungen, die wir an den Tannenzapfen angetroffen haben, fallen in ihrem Werth zwischen 1/2 und 1/3, die zwei primären Verhältnisse, von welchen die Reihe sich herleitet. Es zeigt sich diess bei allen genannten Blattstellungen darin, dass das dritte Blatt die Richtung des ersten noch nicht erreicht, das vierte aber sie bereits überschritten hat, also bei der spiraligen Herumzählung über das erste hinausfällt. Es kommen demnach auf Einen Umlauf stets mehr als zwei, aber weniger als drei Glieder, wie man aus den Quotienten sieht, die man durch Theilung der Anzahl der Glieder durch die der Umläufe erhält:

5/2, 8/3, 13/5, 21/8, 34/13, 55/21, . . . =
2 1/2, 2 2/3, 2 3/5, 2 5/8, 2 8/13, 2 13/21, . . .

Nach dieser Eigenschaft nicht vollkommen drei Glieder auf einen Umlauf zu stellen, können wir diese Stellungen unvollkommen dreiständige, und mit Beiziehung der zwei ersten primären Stellungen die Reihe der zwei- bis dreiständigen Blattstellungen nennen. Aehnliche Reihen können von 1/3 und 1/4, 1/4 und 1/5 u. s. f. ausgehend gedacht werden. Die unvollkommene Dreiständigkeit der Blätter zeigt sich bei dichtbeblätterten Stengeln, wenn man sie durchbricht, sogleich darin, dass die drei benachbarten Blätter, denkt man sich ihre Spitzen durch gerade Linien verbunden, ein gleichschenkliges, spitzwinkliges Dreieck bilden, wie wir diess schon ganz am Anfang der Untersuchung des Zapfens der Rothtanne gesehen haben. Das Auffallende dieser Figur hat Veranlassung zur Benennung einiger Pflanzen gegeben, z. B. des *Hypnum triquetrum* und *Bryum pseudotriquetrum.*

*f)* Bestimmt man die vorhin nach dem kurzen Weg der Blattstellung betrachteten Divergenzen nach dem weiteren Weg derselben, so sind sie sämmtlich grösser als 1/2, und

kleiner als 2/3, an welche beiden Verhältnisse alsdann die Kette der folgenden geknüpft ist. Geht man noch weiter zurück in der Reihe der nach der grossen Div. ausgedrückten Blattstellungen, so wird man auf 1/1 und 0/1, die Grenzbestimmungen des Gebiets aller möglichen Brüche (s. Taf. L.) geführt.

So hebt also die Natur, wie es sich in der Folge immer mehr bewähren wird, aus dem unendlichen Spielraum aller möglichen Verhältnisse immer zu den verwandtesten fortschreitend, eine einzige Reihe, als die herrschende, hervor! Ehe wir die Betrachtung dieser Reihe verlassen, will ich noch einige in Beziehung zur Blattstellung bemerkungswürdige Eigenschaften derselben aufführen.

*g)* Die Differenz ihrer Glieder ist jedesmal ein Bruch, der zum Zähler 1, zum Nenner das Produkt der Nenner beider Glieder hat. Wie aus der Bildungsweise der Glieder leicht begreiflich ist, nimmt die Grösse der Differenzen mit raschen Schritten ab (siehe Taf. IL., wo die ausgezogenen Linien das Maass der dieser Reihe angehörigen Divergenzen angeben); das Gesetz ihrer Abnahme sieht man am besten, wenn man sie auf folgende Weise anschreibt:

$$\frac{1/1}{1}, \frac{1/1}{2}, \frac{1/2}{3}, \frac{1/3}{5}, \frac{1/5}{8}, \frac{1/8}{13}, \frac{1/13}{21}, \frac{1/21}{34}, \frac{1/34}{55}, \ldots$$

In dem Maasse, in welchem die Differenzen der Glieder kleiner werden, nimmt die Innigkeit der Verwandtschaft der entsprechenden Blattstellungen zu.

*h)* Es geht gleichfalls aus der Bildungsweise der Reihe hervor, dass ihre Glieder abwechselnd grösser und kleiner, die angegebenen Differenzen also abwechselnd + und — sind. Die abwechselnd grösseren und kleineren Brüche kommen sich aber wegen der Abnahme der Diff. immer näher und näher, und schreiten so als 2 Curven einer Mitte zu, welche

sie nie ganz erreichen können, welche aber in jedem Gliede der Reihe annäherungsweise erreicht wird. Verwandelt man daher irgend einen dieser Brüche in einen Kettenbruch, so erhält man als Glieder desselben alle ihm in unserer Reihe vorausgehenden Brüche. Die ganze Reihe ist daher eine Reihe von Annäherungswerthen an einen unendlichen Kettenbruch, bei dem alle Quotienten = 1 sind;

$$\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\ldots}}}}}}}$$

| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 8 | 13 | . |
| 0 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 8 | 13 | 21 | . |

Verändert man den ersten Quotienten in 2, so erhält man die Reihe der Divergenzen nach dem kürzeren Weg. Setzt man als ersten Quotienten 3, 4, 5, . . . so erhält man Ketten, die von 1/3 und 1/4, 1/4 und 1/5, 1/5 und 1/6, . . ausgehen. Verändert man irgend einen der folgenden Quotienten, so bedingt diess jedesmal eine von dem entsprechenden Glied der Stammkette ausgehende abweichende Reihe von Verhältnissen. Auch hieraus sehen wir wieder, dass die in der Natur gefundene Reihe von Blattstellungen die möglichst einfache und die innigste Verkettung von Verhältnissen ist, welche nur gedacht werden kann, die wahre Grundkette, nach welcher die Natur von den einfachsten zu immer ver-

wickelteren Verhältnissen fortschreitet. Bevor wir nun zur Nachweisung übergehen, dass diese Kette von Verhältnissen sich wirklich in der Natur als die wichtigste und allgemein herrschende herausstellt, nur noch eine nachträgliche Bemerkung über die Bestimmung der ihr angehörigen Blattstellungen. In der aufgestellten Kette von Brüchen befolgen sowohl die Nenner als die Zähler dieselbe Zahlenreihe, nur um eine oder zwei Stellen gegeneinander verschoben, je nachdem man die Abstände der Blätter nach dem weiteren oder näheren Weg bestimmt.

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, . . .
1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, . . .
1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, . . .

Die unterste Zahl bezeichnet hier jedesmal den Nenner der Div., die mittlere den grossen, die oberste den kleinen Zähler derselben. Da nun aber die beiden in senkrechter Linie über der untersten stehenden Zahlen zusammenfallen mit den zwei in wagrechter Linie vorausstehenden, so können wir die zwei oberen Reihen weglassen, da uns in der der Nenner ja auch die Zähler bereits enthalten sind; und da diese Reihe gleich ist der Reihe der Coordinationszahlen, die man durch Zählung der Wendeln erhält, so ist schon mit der blossen Schlussbestimmung dieser Nenner und Zähler der Div. und somit der vollkommene Ausdruck für das Gesetz der Blattstellung gegeben. Wenn wir also jetzt die Ordnung der Schuppen am Tannenzapfen noch einmal zu bestimmen hätten, so würden wir bloss die Zahl der zwei auffallendsten Wendeln, etwa der 5- und 8zähligen, und das Eintreten der Zeilen in der zweiten Stelle nach den 8zähligen Wendeln bestimmen, um in der so erhaltenen Reihe 5, 8, 13, 21 die letzte Zahl als den Nenner, die zwei vorletzten als die zweier-

lei Zähler der Divergenz anzusprechen. Auf so schnelle und leichte Art gelangt man zur Bestimmung aller dieser Kette angehörigen Verhältnisse!

Je weiter wir von den Coniferen aus die Untersuchung vergleichend über das Pflanzenreich ausdehnen, um so grössere Wichtigkeit werden uns für die bei ihnen beobachteten Blattstellungsverhältnisse erhalten.

Zunächst soll uns aber noch die Stellung der Blätter an den Stämmen und Aesten der Coniferen beschäftigen. Sie stimmt häufig mit der Stellung der Schuppen an den Zapfen völlig überein, wo nicht, so trifft man doch sicher die nächstverwandten Verhältnisse an. *Pinus sylvestris, Pumilio, Pinea, Cembra* und *Strobus* zeigen in der Stellung der Knospenschuppen, welche die jungen Triebe bedekken und aus deren Achseln die Nadelbüschel entspringen, gewöhnlich das Verhältniss 13/34 und 8/21, je nachdem diese Triebe stärker und dicker oder schlanker sind. Nur sehr selten findet man ein noch complicirteres oder ein noch einfacheres Stellungsverhältniss. *Pinus Abies* und *Picea* zeigen in der Stellung der Nadeln gleichfalls gewöhnlich 8/21 und 13/34, aber auch 21/55; *P. balsamea* und *alba* meist 8/21, seltener 5/13, *P. canadensis* fast immer 5/13. An dem frühesten, zwischen den Cotyledonen sich erhebenden Stämmchen habe ich bei *P. sylvestris* und *Picea* gewöhnlich 5/13 St., zuweilen 3/8 und bei *P. canadensis* sogar 2/5 gefunden. Der Blattbüschel von *Pinus Larix* ist nach 13/34 Div. angeordnet. An *Belis lanceolata* findet man 8/21, 13/34 und 21/55, an *Araucaria excelsa* 8/21, an *Salisburia adiantifolia* 5/13. *Taxus baccata* zeigt meistens 5/13, seltener 3/8 und 2/5; an *Taxodium distichum* findet man gleichfalls diese drei Stellungen wechselnd. In allen diesen Beispielen wiederholen sich also uns schon von den Zapfen her bekannte Stellungs-

verhältnisse, die sämmtlich Glieder derselben Kette sind. Auch gibt es ausser diesen, so weit meine Untersuchungen reichen, bei den Coniferen keine anderen normal vorkommenden Ordnungsverhältnisse für einzeln gestellte Blätter. Dass aber diese Kette von Blattstellungsverhältnissen nicht etwa blos eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit der Coniferen sei, zeigt uns die Vergleichung anderer Familien. Wir wollen uns zunächst zur Untersuchung der Kätzchen der Amentaceen wenden, welche in der Stellung der Deckschuppen dem ersten Anscheine nach die grösste Uebereinstimmung mit den Tannenzapfen erwarten lassen. Und so finden wir es auch, namentlich bei den Kätzchen der Betulineen; nur die Stellung der Schuppen an den Weidenkätzchen bleibt uns hier noch unverständlich. Bekannte Verhältnisse zeigen die männlichen und weiblichen Kätzchen aller Birken und Erlen, z. B. *Betula alba* und *pubescens* 8/21 und 13/34, seltener 5/13, *B. fruticosa* gewöhnlich 5/13, *Alnus glutinosa* und *incana* 8/21 und seltener 5/13, letzteres auch *A. viridis.* Die männlichen Kätzchen der *Corylus*-Arten zeigen sehr häufig anomale Stellungen neben den Verhältnissen 8/21 *(C. Avellana)* und 13/34 *(C. americana, tubulosa).* Die Blümchen am männlichen Kätzchen von *Quercus Robur* fand ich nach 3/8 gestellt; eben dieses Verhältniss erkennt man häufig an den Kätzchen der Pappeln *(Pop. nigra, tremula* ♂ und ♀). Am männlichen Kätzchen von *Carpinus Betulus* treffen wir sogar das uns hier zum ersten male in der Natur aufstossende Verhältniss 1/3 in der dreizeiligen Stellung der Deckblätter (die 3 Zeilen zeigen jedoch meist eine schwache Drehung, ein Umstand, auf den wir später zurückkommen werden). Auch die Blätter an den Zweigen der Amentaceen zeigen keine fremdartigen Stellungen, nur einfachere als die Schuppen der Kätzchen. Zum ersten male treffen wir hier zwei-

zeilige, also unter Div. 1/2 gestellte Blätter: so bei *Fagus*, *Castanea*, *Carpinus*, *Corylus*. Nur die Wasserschosse von *Carpinus* und *Corylus* halten nicht fest an der zweizeiligen Ordnung; man findet bei ihnen öfters 1/3, 2/5 und 3/8, jedoch sehr häufig durch Unregelmässigkeiten unterbrochen. Die Verhältnisse 2/5 und 3/8 sind auch die für die Stellung der Blätter der Weiden (*S. caprea*, *cinerea*, *fragilis*) und Pappeln (*Pop. italica*, *tremula*) gewöhnlichsten; bei letzteren sieht man diess besonders schön an der Stellung der Knospenschuppen und der jungen Blätter bei Durchschneidung der Knospen. Merkwürdig ist bei den Pappeln die Verschiedenheit, welche zwischen den Gipfel- und Achselknospen stattfindet. Die Gipfelknospen, welche die zur Bildung von Schuppenblättern herabsinkenden Mitteltriebe selbst sind, zeigen, wie die Achse, deren Fortsetzung sie sind, durchgehends 2/5 (oder 3/8) St., die Seitenknospen dagegen, in den Blattachseln neu erzeugte und mit der niederen Blattbildung beginnende Triebe, zeigen in zwei (nach unten und oben gekehrte) Zeilen geordnete Knospenschuppen, die erst im Innern der Knospe allmählig zur fünfzeiligen Ordnung sich verschieben. *Liquidambar styraciflua* zeigt in der Stellung der Blätter und Knospenschuppen 2/5; bei *Myrica cordifolia* wechselt 2/5 und 3/8, welche letztere Stellung auch den meisten andern *Myrica*-Arten (z. B. *quercifolia*) eigen ist. Die Blätter der Eichen stehen unter 2/5 Div. Sehr zierlich nehmen sich die fünfzeiligen Knospenschuppen von *Quercus Robur* aus. Verfolgt man jedoch diese nach ihrer Deckung, so findet man sie offenbar nicht um 2/5 sondern nur um 1/5 von einander abstehend, ein Widerspruch mit der Stellung der Laubblätter, der sich dadurch hebt, dass je zwei Knospenschuppen, als Seitentheile Eines Blatts, als *Stipulae* der erst weiter innen oder oben zwischen beiden zum

Vorschein kommenden *Laminae*, zusammengerechnet werden müssen.

So haben wir auch bei den Amentaceen die bei den Coniferen bemerkten Verhältnisse wiedergefunden. Diess lässt uns vermuthen, dass dieselben Verhältnisse wohl noch bei vielen andern Familien sich wiederholen, vielleicht in der Ordnung der Blätter aller dicotyledonischen Pflanzen die herrschenden sein mögen. Die Erfahrung bestätigt diess auf die mannigfachste Weise; jeder Schritt in der freien Natur führt uns diese Blattstellungsverhältnisse entgegen. Die Stellung der Blätter nach den zwei ersten, einfachsten Verhältnissen 1/2 und 1/3 wird uns im Ganzen seltener vorkommen, am häufigsten dagegen die nach den in der Mitte zwischen den einfachsten und verwickeltsten sich haltenden Verhältnissen 2/5, 3/8 und 5/13. Um hier nur einigermaassen das allgemeinverbreitete Vorkommen der Blattstellungsverhältnisse dieser Kette nachzuweisen, will ich diese Verhältnisse der Reihe nach mit Beispielen aus den verschiedensten Familien dicotyledonischer Pflanzen zu belegen suchen.

1) 1/2, zweizeilige Blätter, finden wir bei *Houttuynia, Piperis spp., Asarum, Aristolochia, Ulmus, Celtis, Begonia, Phyllanthi sp., Paliurus aculeatus, Tilia, Pelargonium hermannifolium, Limonia trifoliata, Menyanthes trifoliata, Cactus alatus, phyllanthus* und *truncatus;* am häufigsten in der Familie der *Leguminosen,* namentlich in den Gattungen *Vicia, Faba, Pisum, Orobus, Lathyrus, Lotus etc.;* bei einer Abtheilung der *Trifolien,* bei *Pentaphyllum Lupinaster, Hallia imbricata,* selbst bei *Acacien (A. Lophantha, alata)* und *Cassien* (z. B. *rostrata*). *Othonna cheirifolia* liefert ein seltenes Beispiel zweizeiliger Blätter aus der Familie der *Compositae. Vitis vinifera* könnte noch angeführt werden, wenn nicht jedes folgende Blatt eigentlich einer andern Achse angehörte.

*Geum urbanum* ist dadurch merkwürdig, dass nur die zur Blüte fortschreitenden Seitentriebe zweizeilige Blätter bekommen, während sie an dem kurzbleibenden und nie über die Vegetation hinauskommenden Mittelstock nach 2/5 geordnet sind. Doch könnte bei dieser Pflanze vielleicht eine Drehung anzunehmen sein, ähnlich der, welche nachweisslich bei *Vaccinium Myrtillus* Ursache der scheinbar zweizeiligen Blätter ist. Den umgekehrten Fall, dass wahrhaft zweizeilige Blätter durch Drehung des Stengels eine der 2/5 St. ähnliche gegenseitige Richtung erhielten, habe ich an Schösslingen von *Acacia decurrens* gesehen. Endlich zeigt sich die Stellung der Blätter unter der Div. 1/2 auch noch an den jüngeren Stökken mancher ausdauernden Gewächse, bei denen sie mit dem kräftigeren Heranwuchs und der wachsenden Anzahl der Blätter in 2/5 St. übergeht. Diess findet z. B. statt bei *Doronicum Pardalianches* und *Ranunculus acris.*

2) 1/3 tritt sehr selten als bleibende und constante Blattstellung bei *Dicotyledoneen* auf: ich kann keine anderen Beispiele der Art anführen als *Cactus triangularis, triqueter, trigonus* und *speciosus*, bei welchem letzteren jedoch die 1/3 St. mit mehreren andern wechselt. Oefters kommt sie bloss als einleitende Stellung vor, bald verdrängt von den darauffolgenden complicirteren Verhältnissen. So bei *Umbelliferen, Linum*- Arten, *Camelina* etc.

3) 2/5. Dieses ist vielleicht das gemeinste unter allen Blattstellungsverhältnissen. Wir finden darnach geordnet die Blätter von *Piper incanum, Polycnemum arvense, Chenopodium album* und andern, *Polygonum tartaricum, orientale, aviculare, Coccoloba uvifera, Cecropia peltata, Protea conocarpa, Hakea saligna, Passerina hirsuta, Daphne Mezereum, Lactuca virosa, Sonchus oleraceus, Lapsana communis, Tussilago Farfara, Achillea Millefolium, Chrysanthemum foeni-*

*culaceum* und *indicum*, *Hippia frutescens*, *Buphthalmum salicifolium*, *Gnaphalium scandens*, *Centaurea montana*, *Carlina vulgaris*, *Campanula Speculum*, *Convolvulus Cneorum*, *Calystegia sepium*, *Iasminum fruticans*, *Cornus alternifolia*, *Polemonium coeruleum*, *Solanum tuberosum*, *Myrsine retusa*, *Primula auricula*, *Spielmannia africana*, *Melianthus maior*, *Lithospermum officinale*, *Passiflora coerulea*, *Bryonia dioica*, *Tamarix germanica*, *Saxifraga crassifolia*, *Linum viscosum*, *Oxalis rosea* und *Acetosella*, *Pelargonii spp.*, *Astrapaea Wallichii*, *Viola persicifolia* und *odorata*, *Pittosporum undulatum*, *Pistacia Lentiscus*, *Ceratonia Siliqua*, *Robinia viscosa* (auch die Deckblätter an den Blütentrauben), *Hedysarum Onobrychis*, *Fumaria officinalis*, *Capsella Bursa pastoris*, *Chelidonium maius*, *Eryngium campestre*, *Bupleurum fruticosum*, *Heraclei spp.*, *Ribes rubrum*, *Cliffortia ilicifolia*, *Spiraea sorbifolia*, *Potentilla verna* und *argentea*, *Rosae spp.*, *Mespilus germanica*, *Prunus spinosa*, *Thalictri spp.*, *Ranunculus bulbosus* und anderen, *Anemone nemorosa* (die Scheiden am unterirdischen Stock). Diese Beispiele mögen hinreichen als Stellvertreter unzähliger anderer. Sehr häufig bemerkt man bei derselben Species und sogar an demselben Exemplar in der Stellung der Blätter ein Schwanken zwischen diesem und dem nächsten Verhältniss, so dass wir manche der hier aufgeführten Beispiele auch dort wiederholen könnten.

4) 3/8, nebst der vorigen die häufigste Art der Blattstellungen, findet sich z. B. bei *Euphorbia palustris* und *saxatilis*, *Salsola fruticosa*, *Parietaria erecta*, *Urtica canadensis*, *Ficus bengalensis*, *Laurus nobilis*, *Daphne Gnidium*, *Aulax pinifolia*, *Hakea oleaefolia* und *viscosa*, *Xanthium spinosum*, *Athanasia crithmifolia*, *Solidago rigida*, *Cineraria maritima*, *Berckheya ciliaris*, *Phyteuma spicatum* (in der Aehre), *Andromeda pulverulenta* und *calyculata*, *Arbutus canariensis*,

*Ledum latifolium, Ilex Aquifolium, Cerinthe minor, Verbascum phoeniceum* und *Blattaria*, *Digitalis laevigata, Antirrhinum maius, Veronica officinalis* (in dem Blüthenstand), *Polygala vulgaris* (besonders an der noch nicht entfalteten Inflorescenz der *var. comosa* schön zu sehen), *Hedysarum coronarium*, *Genista germanica* und *tinctoria, Psoralea pinnata, Tiarella cordifolia* (in der Infl.), *Saxifraga sponhemica* und *granulata* (bei der auch die fleischigen Blättchen, aus denen die Bulbillen bestehen, diese Stellung zeigen); ferner bei *Cotyledon coccinea, Linum perenne* und *usitatissimum, Goodenia grandiflora, Sparrmannia africana, Ruta montana*, *Helianthemum Fumana, Phylica rosmarinifolia* und *acerosa, Ribes alpinum* (in der Inflor.), *Brucea ferruginea, Leptospermum tomentosum, Spiraea ulmifolia, Agrimonia Eupatoria*, *Poterium caudatum*, *Prunus domestica* (an Schösslingen), *Padus* (in der Infl.), *Barbarea vulgaris, Cheiranthus scoparius, Erysimum cheiranthoides, Brassica oleracea* (an entblätterten Strünken zeigen es die Blattnarben deutlich), *Corydalis bulbosa* (in der Infl.), *Impatiens nolimetangere, Aconitum Napellus, Helleborus foetidus, Paeonia arborea.* Nach dieser Stellung gestalten sich auch die Rosetten der Stockblätter bei *Plantago media* (Taf. XXX. Fig. 1.), *Lactuca sativa, Oenothera biennis, Hieracium Pilosella* und *Primula elatior,* bei der man sich durch die den Achselsprossen angehörigen Blätter nicht stören lassen darf. Durchschneidet man die Stockblätter von *Raphanus sativus* dicht oberhalb des Rettigs, so zeigen die durchschnittenen Blattstiele eine sehr regelmässige Stellung unter 3/8 Abständen. (Siehe Taf. XXX. Fig. 2.).

5) 5/13 tritt besonders da auf, wo die Zahl der Blätter gross ist und die Interfolien kurz bleiben. Beispiele geben *Protea argentea, cynaroides* und *mellifera, Cluytia polygonoides*, *Euphorbia Caput Medusae, Gerardiana*, *segetalis* und

*mellifera, Artemisia Absinthium, Othonna trifurcata, Diotis candidissima, Chrysanthemum praealtum, Campanula liliflora, Arbutus Unedo, Androsace cylindrica, pyrenaica* und *argentea, Convolvulus tricolor, Echium giganteum, Verbascum phlomoides, Digitalis Sceptrum, Polygala myrtifolia, Astragalus galegiformis, Dictamnus albus, Diosma cordatum, Agathosma apiculatum, Adenandra uniflora, Cactus stellaris, Sempervivum aureum, Sedum acre* (Taf. XXIX. Fig. 7.), *Cheiranthus incanus, Melaleuca styphelioides* und *ericaefolia, Brunia abrotanoides, nodiflora, lanuginosa* etc. Nach dieser St. sind ferner die Rosetten der Stockblätter von *Saxifraga umbrosa, Bellis perennis, Chrysanthemum Leucanthemum, Leontodon Taraxacum* und *Geranium molle* gebildet; nach ihr stehen die Blätter an üppigen Schösslingen von *Spiraea salicifolia,* und ihr folgen die Bracteen von *Pachysandra prostrata, Stachytarpheta indica, Lepidium ruderale, Poterium Sanguisorba, Metrosideros linearis* (Taf. XXVIII. Fig. 5.) und die Scheidenblätter von *Rhododendron maximum,* welche im Winter den sich entwickelnden Blüthenstrauss zapfenartig umschliessen. Auch die in die Knollenbildung ganz aufgenommenen Blätter an der Kartoffel haben diese Stellung, wie man aus der Anordnung der Augen sieht, besonders deutlich bei den Varietäten mit langen, walzenförmigen Knollen.

6) 8/21 ist die Stellung der Stengelblätter bei *Euphorbia Paralias* und *Characias, Chrysocoma Comaurea, Gnaphalium tortum, Isatis tinctoria, Cactus triacanthos, Mesembryanthemum pugioniforme;* der Bracteen von *Digitalis lanata, Plantago maior* und *lanceolata,* der Blätter und Bracteen von *Metrosideros glauca,* der Schuppen am männlichen Kätzchen von *Iuglans regia;* auch die Stockblätter von *Sempervivum montanum* sind nach diesem Verhältniss geordnet.

Der Wechsel der Blattstellung nach den nächstverwandten Verhältnissen, auf den wir schon bei der 2/5 St. aufmerksam gemacht haben, findet noch weit häufiger bei diesen complicirten Stellungen statt, wovon wir schon ein Beispiel am Zapfen der Rothtanne gesehen haben. Die hier unter den einzelnen Verhältnissen angeführten Beispiele sind daher auch meist nicht als solche anzusehen, denen diese Stellungen ausschliesslich und in allen Fällen zukämen. Einige Pflanzen zeigen in diesem Wechsel einen sehr grossen Spielraum, so z. B. *Rhus Cotinus*, bei welchem man 2/5-, 3/8-, 5/13- und 8/21 St. finden kann.

7) 13/34. Dafür lässt sich angeben die Stellung der Blätter bei *Euphorbia caespitosa* und *aleppica, Cactus maximus* und *rubescens, Sempervivum arboreum* und *tabulaeforme;* ferner die Stellung der Bracteen von *Plantago media, Sanguisorba tenuior, Protea argentea* (Taf. XXIX. Fig. 8.), und *Melaleuca hypericifolia* (Taf. XXVIII. Fig. 4.).

8) 21/55 fand ich an einem sehr alten Stamm von *Zamia horrida* im Carlsruher bot. Garten; daselbst auch an *Cactus coronarius* und *depressus.* Wir werden später noch mehrere Beispiele für dieses und einige noch verwickeltere Verhältnisse dieser Kette finden.

Von den zweikeimblättrigen gehen wir zur Vergleichung der einkeimblättrigen Pflanzen über, um zu sehen, ob dieser andern Hälfte der Phanerogamen vielleicht auch ein anderes System von Blattstellungen zukommt, oder ob wir auch bei ihnen wieder dieselben Verhältnisse treffen, die wir bereits als die in der Blattstellung der Mehrkeimblättrigen (Di- und Polycotyledoneen) fast durchgängig herrschenden erkannt haben. Diess letztere zeigt sich uns wirklich; es ist unmöglich etwas wesentlich Unterscheidendes für die Blattstellung der Monocotyledoneen zu finden; es herrschen in ihr

durchaus dieselben Verhältnisse wie in der der Di- und Polycotyledoneen. Nur in der Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Stellungsweisen ist hier ein geringer Unterschied zu bemerken: die einfacheren Verhältnisse 1/2 und 1/3 sind gewöhnlicher, 2/5 dagegen weniger häufig. Ausserdem kann man noch anführen, dass die Verhältnisse bei den Einkeimblättrigen oft weniger Bestimmtheit zeigen, und ein häufigeres Hinüberschwanken von dem einen zum andern stattfindet, und dass auch da, wo die Stellung regelmässiger fortschreitet, die Cyclen oft nicht genau übereinander zu stehen kommen. Wenn z. B. fünf Blätter auch ganz genau nach 2/5 Abständen zu stehen scheinen, so weicht doch gewöhnlich das sechste von der Richtung des ersten bald nach dieser, bald nach jener Seite etwas ab, wie man diess z. B. bei den Blättern der Gartenhyacinthe und in der Inflorescenz der *Iuncus*-Arten sehen kann. Ein anderer Umstand, der nicht selten die Regelmässigkeit der Blattordnung stört, ist ein plötzliches und keine bestimmte Regeln beobachtendes Umwenden der Stellung, wie es z. B. an der Kaiserkrone häufig vorkommt. Doch fehlen auch sehr regelmässig und gleichförmig gehaltene Blattstellungen keineswegs, wovon viele der folgenden Beispiele Zeugniss geben.

1) 1/2 ist unter allen die häufigste Blattstellung bei den Monocotyledoneen. Sie findet sich bei allen *Gräsern*, bei den meisten auch an den Rispen und Aehrchen (Taf. XXIX. Fig. 1.), an letzteren auch bei *Cyperus* und *Schoenus*, (z. B. *mucronatus* und *nigricans*); ferner bei *Sparganium*, *Fuirena umbellata*, *Restio tetragonus*, *Lepidosperma gladiatum*, *Acorus Calamus*, *Caladium pertusum*, *Potamogeton crispus*, *Iris*, *Gladiolus*, *Hemerocallis flava et fulva*, *Narcissus*, *Galanthus Leucoium*, *Amaryllis*, *Cyrtanthus*, *Agapanthus*, *Anthericum frutescens*, *Allium Cepa*, *Aloe plicatilis*, *Lingua*, *verrucosa*,

*nigricans*, *obscura* und vielen anderen, *Uvularia, Streptopus, Convallaria maialis* und *Polygonatum*, *Phormium tenax, Strelitzia, Urania, Pontederia cordata, Philydrum, Amomum Zingiber,* sehr vielen ausländischen *Orchideen,* als *Epidendron elongatum, Vanilla, Dendrobium, Isochilus, Pachyphyllum,* am unterirdischen corallenartigen Stock von *Corallorhiza,* bei *Cypripedium, Serapias longifolia* (wo sie mit den Bracteen in 2/5 St. übergeht) u.s.w. *Ruscus racemosus* zeigt eine analoge Erscheinung mit *Geum urbanum*, indem bei ihm die Blätter des Mittelstengels nach 2/5 gestellt, die der horizontal sich richtenden Aeste zweizeilig sind; *Aloe trigona* hat wie *Doronicum Pardalianches* und *Ranunculus repens* zuerst zweizeilige Blätter, auf welche andere nach 2/5 geordnete folgen.

2) 1/3 ist fast allen *Carex, Scirpus, Eriophorum* und *Cyperus*-Arten eigenthümlich und verräth sich meist schon durch den dreikantigen Halm. *Scirpus sylvaticus* und die grösseren Riedgräser zeigen diese Stellung am schönsten; wir finden sie ferner, jedoch meist mit geringen Abweichungen, bei *Colchicum autumnale, Veratrum album, Aloe variegata, concinna (?)* und *viscosa, Luzula campestris,* mehreren Arten *Elegia* etc.

3) 2/5 kommt besonders in der Stellung der Bracteen an den Aehren der *Cyperaceen* und *Restiaceen* vor: so bei *Scirpus acicularis, supinus, uniglumis* (Taf. XXIX. Fig. 2.), *Eriophorum alpinum, latifolium, Schoenus fuscus,* den weiblichen Aehren von *Carex sylvatica* und *panicea*, den Aehrchen von *Restio tetragonus, Fuirena umbellata, Lepidosperma gladiatum,* ferner in der Stellung der Bracteen von *Goodyera bicolor, Convallaria maialis* (mit 1/3 wechselnd), in der Stellung der Blätter an der Zwiebel und dem Blütenstand bei *Ornithogalum umbellatum*, an der Inflorescenz der meisten

*Iuncus*-Arten (*fusco-ater*, *maritimus*, *multiflorus* etc.) und endlich noch in der St. der Bl. von *Aloe pentagona*, *mirabilis* und *retusa*, *Lilium tigrinum*, *Eucomis punctata*, *Tradescantia crassifolia*, *Neottidium Nidus avis*, und *Nymphaea lutea* in ihrer frühesten Jugend.

4) 3/8 bei *Aloe mitraeformis*, *brevifolia*, *xanthacantha*, *arborescens* und andern, *Lilium candidum*, *Ruscus aculeatus*, *Alisma Plantago*; in der St. der Bracteen bei *Orchis bifolia*, *Listera ovata*, *Corallorhiza*, *Epidendron elongatum*, *Scirpus lacustris*, *litoralis* (Taf. XXIX. Fig. 3.), *mucronatus* (ib. Fig. 4.), *triqueter*, *maritimus*, *radicans*, *sylvaticus*, *atrovirens*, *Fimbristylis annua*, *dichotoma*, *tristachya*, *obtusifolia*, und der St. der *Glumae* an den weiblichen Aehren von *Carex remota*, *hirta*, und dieser Aehren selbst bei *Carex intermedia*.

5) 5/13 bei *Lilium pomponium*, *Aloe foliosa*, *margaritifera* und *Reinwardti*, *Bromelia Ananas*, jüngeren Stöcken von *Agave americana*, *Dracaena Draco* und *arborea*; in der St. der Bracteen bei *Hemerocallis coerulea*, *Orchis*-Arten, *Scirpus setaceus*, *Restio aristatus* (Taf. XXIX. Fig. 6.), und den weiblichen Aehren von *Carex pallescens*, *flava*, *Hornschuchiana*, *stellulata*.

6) 8/21 bei *Aloe prolifera*, *Yucca*-Arten, *Dracaena Draco* und *conspicua*, *Chamaerops humilis*; als St. der Bracteen bei *Orchis conopsea*, *militaris*, *Neottidium Nidus avis*, *Xyris lacera*, *Eriophorum angustifolium*, *Scirpus ovatus* und *palustris* (Taf. XXIX. Fig. 5.), *Schoenus scariosus*, *Thamnochortus spicigerus* ♀, *Carex ovalis etc.* Auch die schuppenartigen Blätter dickerer Spargeln zeigen diese Stellung, bei dünneren dagegen findet man 5/13 und 3/8. Ueberhaupt ist hier wieder an jenen Wechsel der verwandten Verhältnisse, dem die meisten Pflanzen unterworfen sind, zu erinnern; so zeigen z. B. schmächtigere Exemplare von *Orchis conopsea* in

der St. der Bracteen nur 5/13; ebenso die kleineren Formen von *Scirpus palustris.* Endlich habe ich noch

7) 13/34 an einem Exemplar von *Yucca aloefolia* im Carlsruher bot. Garten gesehen, ein Verhältniss, das auch *Eriophorum vaginatum* und *Ornithogalum pyrenaicum* in der Stellung der Bracteen beobachten, wobei besonders das letztere (wenn man seine Trauben vor ihrer letzten Entfaltung betrachtet, also ehe die Theile durch oft ungleichmässige Dehnung der Interfolien auseinandergerückt und dadurch die Beurtheilung der Stellung erschwert ist) eine grosse Regelmässigkeit und eine bewunderungswürdige Eleganz der 8- und 13zähligen Wendeln zeigt. DeCandolle *) erwähnt, er habe an den *feuilles florales* einiger *Aloe*-Arten 8 Spiralen gezählt, wobei er wohl 8/21 oder 13/34 Stellung vor sich gehabt haben mag; merkwürdig ist überhaupt die Uebereinstimmung, die sich in den Angaben dieses berühmten Naturforschers über die *spirales multiples* (indem er gerade nur *sp. triples*, *quintuples*, *octuples* und endlich *treize spirales parallèles* anführt) mit der Reihe der Coordinationszahlen, auf die uns die Beobachtung der Blattstellung geführt hat, findet.

Zuletzt wollen wir nun auch die Cryptogamen der Vergleichung nicht unwerth halten. Wäre es nicht möglich, dass in dieser niederen Hälfte des Pflanzenreichs ein anderes Grundgesetz eine andere Reihe von Blattstellungen bedingte? Die Dreizahl und Fünfzahl, welche man als charakteristische Zahlen für die Monocotyledoneen und Dicotyledoneen anzuführen pflegt, sind uns für die Blattstellungen wenigstens in Eine Reihe gefallen, die Vierzahl dagegen, welche man als Grundzahl der Cryptogamen, gestützt auf das Theilungsgesetz im Peristom der Moose, angibt, kann in unserer Zahlenreihe

*) Organogr. I. p. 329.

keine Stelle finden. Wenn man den häufig sich wiederholenden Angaben der Bryologen von vorkommenden 4- und 6-zeiligen Blättern bei verschiedenen Laubmoosen Vertrauen schenkt, so sollte man bei diesen beinahe eine Verschiedenheit in den Grundverhältnissen der Blattstellung vermuthen. Allein, um es unumwunden auszusprechen, diese Angaben beruhen, wie ich mich durch sorgsame Untersuchung überzeugt habe, grösstentheils, ja wahrscheinlich alle, auf Täuschung und Irrthum. Alle bei den Moosen vorkommenden Blattstellungen bewegen sich im Gebiet der 2- bis 3ständigen, und da man bei ihnen auch noch keine wirtelständigen Blätter gefunden hat, so erscheint das Vorkommen 4zeiliger und 6zeiliger Blattordnungen (denn es gibt ja zwischen 1/2 und 1/3 weder einen Bruch mit dem Nenner 4, noch einen mit dem Nenner 6) in dieser Familie als Unmöglichkeit. Auch die mir bekannten Angaben von 7zeiligen Blättern bei Laubmoosen sind unrichtig, wiewohl dieser Fall nicht unmöglich wäre. Weit entfernt also hier ein neues Reich von Verhältnissen zu entdecken, finden wir vielmehr bei den Laubmoosen die trefflichste Bewährung der Gültigkeit der alten. Dagegen werden wir bei der Vergleichung der Farne und Lycopodien auf eine Menge uns noch unbegreiflicher Fälle stossen, welche wir jedoch erst später berücksichtigen können, und einstweilen darin, dass auch unter ihnen die bisher überall wiedergefundenen Verhältnisse wenigstens nicht fehlen, wenn auch nicht für die Ausschliesslichkeit, doch für die Allgemeinheit ihres Vorkommens eine Bestätigung finden. Ich will nun auch aus dieser Abtheilung des Pflanzenreichs eine Reihe von Beispielen anführen:

1) 1/2 zeigt *Fissidens*, *Octodiceras*, *Phyllogonium*, *Didymodon capillaceus*. Viele andere Angaben von *foliis distichis* bei Laubmoosen (z. B. der Gattungen *Leskea*, *Neckera*,

*Hookeria*) beruhen auf einer Verwechselung zweizeiliger und nach zwei Seiten abstehender Blätter. Solche *folia bifariam patentia* darf man ebensowenig «*disticha*» nennen, als man die *folia secunda* vieler Moose *monosticha* heissen wird. Hierher gehören auch die *Iungermanniae examphigastriatae*, ferner *Tmesipteris tannensis*, und endlich könnte man auch *Salvinia* erwähnen, und *Botrychium*, welches in der abwechselnden Aufeinanderfolge steriler und fructificirender Blätter die Div. 1/2 befolgt

2) 1/3 ist nicht selten bei Laubmoosen, jedoch erhalten die drei Zeilen durch äusserst unbedeutende Abweichungen in der Divergenz häufig eine schiefe Richtung, z. B. bei *Gymnostomum aestivum, calcareum* und andern, *Weissia tristicha, Didymodon glaucescens, Tetraphis pellucida etc.* Am reinsten tritt diese Stellung auf bei *Meesia tristicha*, *Syrrhopodon tristichus, Fontinalis, Hookeria pennata* und den aus mehreren Gattungen nach der Blattstellung zusammengesuchten Arten der Bridel'schen Gattung *Hypopterygium.* Hier kann man auch die *Iungermanniae amphigastriatae* anführen; denn dass die Amphigastrien eine dritte Blattreihe sind, zeigen *I. trichophylla, setacea, iuniperina, iulacea* und viele andere hinreichend. Es ist merkwürdig, dass bei den Jungermannien durchaus keine anderen Blattstellungen vorkommen als die zwei- und dreizeilige, während bei den Laubmoosen die ganze Fülle des Verhältnisses zwischen 1/2 und 1/3 eingegangen wird.

3) für das Vorkommen der 2/5 St. lassen sich aus der Familie der Laubmoose eine Menge Beispiele anführen, als: *Archidium phascoides, Phascum alternifolium, Gymnostomum viridissimum, Weissia Martiana, Anacalypta curvirostris, Barbula enervis, Trematodon ambiguus, Conostomum boreale, Bartramia marchica, Aulacomnion androgynum, Paludella*

*squarrosa, Pohlia Zierii, Webera Wahlenbergii, Syrrhopodon Reinwardti et tetragonostomus, Orthotrichum cupulatum, Macromitrion orthostichon, Pterogonium hirtellum, Leskea pentasticha, Hypnum stramineum et cuspidatum.* Auch an jungen Farnen, z. B. *Asplenium trichomanoides* und *Ruta muraria*, habe ich diese St. beobachtet.

4) 3/8 ist bei den Laubmoosen das häufigste Stellungsverhältniss. Beispiele dafür sind: *Phascum gymnostomoides, Voitia nivalis, Gymnostomum fasciculare, Trichostomum rigidulum, tophaceum, flexicaule, squarrosum, Syntrichia ruralis, laevipila, Barbula muralis, pilifera, unguiculata, fallax, vinealis, Hornschuchiana, Dicranum pellucidum, virens, Blumii, brachyphyllum, Funaria hygrometrica, Aulacomnion turgidum, Mielichhoferia Ecklonii, Pohlia uliginosa, Webera nutans, cruda, Bryum caespititium, atropurpureum, versicolor, pseudotriquetrum, bimum, Duvalii, alpinum, Mnium cuspidatum, affine, punctatum, undulatum, Cinclidium stygium, Catharinea hercynica, Polytrichum aloides, urnigerum, cirrhatum, Schistidium ciliatum, imberbe, Grimmia pulvinata, orbicularis, Dryptodon patens, Racomitrium canescens, lanuginosum, heterostichum, protensum, Ptychomitrium polyphyllum, Syrrhopodon undulatus, Orthotrichum obtusifolium, leucomitrion, Hutchinsiae, Criphaea heteromalla, Trachypus bicolor, Racopilum spectabile, Neckera viticulosa, Pterogonium gracile, Leskea rufescens, straminea, polyantha, Climacium dendroides, Hypnum lutescens, rutabulum, salebrosum, striatum, stellatum, chrysophyllum, longissimum, curvatum, Schreberi, umbratum, minutulum, badense, rugulosum etc. Andreaeae sp. omnes.* Auch am Stamm einer *Cyathea* im Münchner *Museum brasiliense* und an ganz jungen Pflänzchen von *Lycopodium Selago* (bei welchem später ganz andere Verhältnisse auftreten) habe ich diese Stellung gesehen.

5) 5/13 ist gleichfalls eine bei Laubmoosen sehr gemeine Stellung, und wechselt häufig an derselben Species mit 3/8. Man findet sie namentlich bei *Gymnostomum Hornschuchianum, Trichostomum exasperatum, Dicranun squarrosum, spurium, sanctum, mucronifolium, Barbula membranifolia, Syntrichia latifolia, subulata, Bartramia crispa, Halleriana, Mielichhoferia nitida, Brachymenium nepalense, Ptychostomum compactum, Pohlia elongata, Webera annotina, Bryum argenteum, Funkii, Ferchelii, capillare, roseum, Mnium hornum, spinosum, Polytrichum iuniperinum, commune, convolutum, Encalypta, streptocarpa, Syrrhopodon perichaetialis, Orthotrichum affine, speciosum, Lyellii, Sehlmeyeri, Sturmii, Neckera cladorrhizans, Hookeria lucens, cristata* (wechselt mit 3/8) und wahrscheinlich auch *quadrifaria, Pterogonium repens, iulaceum, Hypnum spiniforme, cordifolium, squarrosum, triquetrum, macrocarpon, rusciforme, divaricatum, Reinwardti (in ramulis 3/8), cupressiforme.* Unter den Farnen ist mir diese Stellung bei *Aspidium spinulosum, Filix mas., Asplenium Filix femina* und *Lycopodium selaginoides* vorgekommen.

6) 8/21 zeigten *Racomitrium aciculare, Esenbeckia plicata, Leucodon morensis, alopecurus, Leskea sciuroides, Hypnum loreum, cirrhosum* und manche Moose, denen auch die vorausgehenden einfacheren Verhältnisse nicht fehlen, wie *Bryum Schleicheri* (t. XXVI. f. 17), *Polytrichum piliferum, Neckera curtipendula, Hypnum alopecurum etc.* Von Farnen ist wieder *Aspidium Filix mas* anzuführen. Endlich habe ich auch noch deutlich

7) 13/34 unterschieden bei einigen Exemplaren von *Polytrichum formosum, Timmia austriaca* und einem Javanischen *Dicranum.* Als ein Beispiel, das auf eine merkwürdige Weise diese ganze Reihe von Verhältnissen vereinigt,

nenne ich *Sphagnum.* Zu den vielen Sonderbarkeiten dieses Mooses kommt auch noch das eigene Verhalten der Blattstellung. Die Blätter des Mittelstengels sind nach 2/5 geordnet, wie man aus der Stellung der Astbüschel entnehmen kann. Die verschiedenen Aestchen desselben Büschels zeigen verschiedene Blattstellung: von den abwärts an den Stengel angedrückten sind einige zweischneidig, andere dreikantig, je nachdem ihre Blätter unter 1/2 oder 1/3 Div. gestellt sind; die abstehenden dagegen zeigen meistens 5 gerade Blattreihen, herrührend von 2/5 St., häufig aber auch 5spiralige, indem die complicirteren Verhältnisse 3/8, 5/13, 8/21 die Stelle des einfacheren vertreten. Die verschiedenen Species verhalten sich hierin ziemlich gleich, doch sind *Sphagnum squarrosum* und *cymbifolium* die lehrreichsten und überzeugendsten.

So hat das aus der Betrachtung der Tannenzapfen gezogene Ergebniss allmählig an Ausdehnung und Bedeutsamkeit gewonnen; die Regel der Blattstellung einer kleinen Familie ist uns zur Norm für das ganze Pflanzenreich geworden. Dieselbe Reihe von Blattstellungsverhältnissen, die wir Anfangs nur in einem sehr beschränkten Kreise erblickten, steht jetzt in einer Allgemeingültigkeit vor uns, der die verhältnissmässig wenigen Ausnahmen, die uns z. B. bei den Kätzchen der Weiden, Aehren der Seggen, Kolben der Aroideen, bei den Banksien, Cacteen und Cactusartigen Euphorbien, Lycopodien, Farrnkräutern und sonst hier und da aufstossen, für die Gesammtheit des zur Blattbildung gekommenen Pflanzenreichs so wenig Eintrag thun, als die bei den Coniferen mitunter vorkommenden Fälle widersprechender Verhältnisse, deren Sonderbarkeit wir uns vorbehalten haben nachher besonders zu untersuchen. Wie diese Fälle bei den Coniferen immer nur seltene Abnormitäten sind, so muss man auch jene erwähnten anderen, der Species zwar häufig normalen,

doch für das Pflanzenreich als abnorme betrachten, indem sie in ihm dieselbe untergeordnete Stelle einnehmen, wie in der grossen Masse der Zapfen jene Sonderlinge, deren unter hundert oft kaum Einer gefunden wird. Als Abschweifungen von der wahren Richtschnur, gleichsam einer Ueberspannung der Verhältnisse ihren Ursprung dankend, nicht selten mit grosser Unbeständigkeit verbunden, und öfters in völlige Unordnung ausartend, werden sie uns in der Folge immer mehr erscheinen, meist bei solchen Pflanzen auftretend, die auch in der äussersten Sonderbarkeit ihrer Gestaltung eine Entfernung vom gewöhnlichen Gang der Entwickelung verrathen. Wir werden jedoch diesen Ausschweifungen der Natur nicht eher nachgehen, als bis wir die Reihe der normalen Blattstellungen in ihrer möglichsten Ausdehnung aufgefasst haben. Noch einmal wollen wir uns nach allen Seiten umsehen, wo uns diese Verhältnisse etwa bisher noch entgangen sein könnten, vielleicht unter Erscheinungsweisen verborgen, in denen wir sie bisher noch nicht zu erkennen vermochten. Haben wir schon früher die complicirtesten Verhältnisse in der Stellung der Bracteen gedrungener Inflorescenzen getroffen, so gelingt es uns vielleicht auch in Fällen noch inniger zusammengehaltener Blütenganzen, — wo die möglichst rasche Aufeinanderfolge der Theile, die ungeheure Anzahl und äusserste Schmalheit derselben und die Ausdehnung der alle Theile in möglichster Nähe zusammenhaltenden Achse in die Breite Veranlassung, Stoff und Raum zu der grössten Verwickelung der Blattstellung geben, — noch entferntere, in unserer bisherigen Erfahrung nirgends erreichte Glieder der Kette nachzuweisen; und wo könnten wir diese eher vermuthen, als in der Inflorescenz der *Compositae*, bei der alle Bedingungen zur Erzeugung complicirter Blattstellungen im höchsten Grade vorhanden zu sein scheinen? Und sollte die auf so leichte und

einfache Mittel zurückgeführte Kunst der mittelbaren Bestimmung der Blattstellung nicht auch hier ausreichen? Wir hoffen es, denn schon der erste Blick z. B. auf das kegelförmig erhobene Anthoclinium einer *Rudbeckia* oder auf das scheibenförmig ausgedehnte von *Chrysanthemum Leucanthemum* zeigt uns die Blütchen in wohlgefällige Bogenlinien zwischen Centrum und Peripherie gereiht, und ein zweiter Blick verändert die Ansicht und hebt andere jene ersten durchschneidende Bogenlinien hervor. Wo wir aber zweierlei Reihen abzählen können, da sind wir der Bestimmung gewiss! Diese Reihen zeigen nicht selten eine so bewunderungswürdige Regelmässigkeit der Krümmung und Genauigkeit des Ineinandergreifens, dass man kaum begreifen kann, wie eine solche hinter der Regelmässigkeit des Durcheinandergreifens der Blätterdurchgänge in ihrer Gestaltung ungestörter Mineralkörper in nichts zurückbleibende Erscheinung so lange konnte unbeachtet bleiben; zugleich ist aber diese Anordnung häufig eine so unendlich verwickelte, dass kein Künstler vermöchte, sie in der vollendeten Regelmässigkeit, in der sie aus der Werkstätte der schaffenden Natur hervorgeht, wiederzugeben, wenn nicht vielleicht mit Hilfe eigens erfundener Vorrichtung oder durch die mühevolle Construction, wie diese, noch mit mancherlei Mängeln behaftet, Taf. XLVII. von der Stellung der Blüthen auf dem Anthoclinium der Sonnenblume vorliegt. Unternimmt man es, diese zu bestimmen, so verfährt man nicht anders als an einem Tannenzapfen. Findet man in dem gegebenen Fall bei Zählung der dem Anblick zuerst sich kund thuenden Bogenlinien solcher 55, und dazu 89 steilere, schon etwas mühsamer zu verfolgende, so schliesst man daraus durch Addition beider gefundenen Coordinationszahlen auf die Zahl der unmittelbar folgenden geraden Reihen (55 + 89 = 144) und hat in dieser den Nenner, in den beiden Sum-

manden aber die Zähler der Div., und somit die vollendete Bestimmung der Blattstellung gegeben. Führen wir die durch die drei Ziffern der Divergenz im Bruchstück gegebene Reihe subtrahendo auf ihren Anfang zurück:

144, 89, 55, 34, 21, 13, 8, 5, 3, 2, 1, 1, 0

so sehen wir, dass sie dieselbe ist mit der früher aufgestellten Reihe der Coordinationszahlen, dass wir also bei der Sonnenblume nur einen verwickelteren Fall, aber dasselbe Grundgesetz haben, das wir zuerst bei den Coniferen und hernach als herrschendes durch das ganze Pflanzenreich gefunden. Um auch für diese complicirtesten Verhältnisse, die kaum irgend wo anders als bei den Syngenesisten vorkommen, einige Beispiele anzuführen, nenne ich

1) mit 55/144 ausser *Helianthus annuus* noch *Buphthalmum cordifolium* und *Carlina acaulis*, bei der die wunderbare Abgliederung der zellenartig in ein Stück verwachsenen Bracteen die Bestimmung sehr erleichtert, indem die auf der unteren Fläche der herausgefallenen Scheibe sichtbaren Löcher (durch welche die Gefässe der Blütchen mit dem Anthoclinium in Verbindung standen) die Ordnung vortrefflich zeigen

2) mit 34/89 *Rudbeckia atropurpurea, Elichrysum fulgidum* und *Aster chinensis;* bei dem man die Stellung der Blütchen am besten nach den auf dem Anthoclinium zurückbleibenden *Alveolen* beurtheilen kann.

3) mit 21/55 *Chrysanthemum Leucanthemum* und *coronarium, Anthemis rigescens, arabica* und *discoidea*, *Tanacetum vulgare, Bellis perennis, Boltonia asteroides*, *Aster annuus, Erigeron Serpentaria, Doronicum caucasicum, Inula Oculus Christi, Rudbeckia laciniata, Gnaphalium aureum, Elichrysum bracteatum, Serratula arvensis, Leontodon Taraxacum etc.*

4) mit 13/34 *Chrysanthemum corymbosum, Matricaria*

*Parthenium, Anthemis Cotula, Aster altaicus, Achillea serrata, Cacalia sonchifolia, Chrysocoma Comaurea, Doronicum Pardalianches, Calendula officinalis, Silphium connatum, Hypochaeris radicata, Apargia hispida, Hieracium Pilosella* (auch *Scabiosa gigantea, alpina* und *Iasione montana*). Auch die einfacheren Verhältnisse fehlen nicht bei den Syngenesisten; es haben:

5) 8/21 *Calendula pluvialis, Cineraria amelloides* und *cruenta, Senecio lilacinus* und *vulgaris, Hieracium paludosum, Crepis tectorum, Bellium minutum;*

6) 3/13 *Aster praecox, Senecio Doria;*

7) 3/8 kommt vielleicht bei *Solidago-* oder *Achillea-*Arten vor;

8) 2/5 bei *Prenanthes muralis, purpurea, Stevia ovata.*

Haben wir die Anordnung der Blütchen der Syngenesisten, welche bedingt ist durch die ihrer Bracteen (der *paleae*), mit dem allgemeinen Gesetz der Blattstellung in Uebereinstimmung gefunden, so werden wohl auch jene Blättchen, welche der Inflorescenz vorausgehen und eine kelchartige Hülle um sie bilden, die Blättchen des Pericliniums, kein abweichendes Verhalten in ihrer Stellung zeigen. Besonders wichtig wäre es, wenn wir dies auch in den Fällen nachweisen könnten, wo die Blättchen der Hülle, kreissartig zusammengestellt und scheinbar auf gleicher Höhe befindlich, einen Wirtel bilden, oder endlich gar in eine einzige vielzähnige Röhre verwachsen. Betrachten wir zuerst solche Periclinien, welche dadurch, dass die Blättchen von Aussen nach Innen an Länge zunehmend dachziegelartig unter einander hervorragen das leichteste Anhalten zur Bestimmung gewähren. Besonders geeignet zur Untersuchung sind die der Cynareen, durch die Regelmässigkeit der Deckung und die seltene Genauigkeit, mit der sie an den normalen Verhältnissen festhalten. Unter

mehr als hundert Arten dieser Familie, die ich hinsichtlich der Ordnung der Hüllblättchen grösstentheils in mehreren, manche in sehr vielen Exemplaren untersucht habe, ist mir nur ein einziges Köpfchen von *Centaurea Scabiosa* vorgekommen, das eine Blattstellung zeigte, die uns noch fremd ist. Auch bei den Gnaphalien, Elichrysen, Achilleen und wo ich sonst noch Periclinien mit dachziegelartig sich deckenden Blättchen zu untersuchen Gelegenheit hatte, fand ich überall der Hauptkette angehörige Stellungsverhältnisse. Es wird nicht überflüssig seyn, auch hier wieder einige Beispiele herauszuheben:

1) 2/5 ist die Ordnung der Hüllblättchen von *Staehelina fruticosa* and *corymbosa*, während die vorausgehenden Stengelblätter das complicirtere Verhältniss 3/8 zeigen; eine seltene Umkehrung der sonst gewöhnlichen Steigerung der Verhältnisse! Sehr zierlich zeigt diese Stellung auch *Metalasia fastigiata* und zwar gerade drei Cyclen; ferner *Centaurea Calcitrapa*, *Achillea Ageratum* und das Involucellum des *Echinops*.

2) 3/8 findet man bei *Centaurea Crupina*, *Staehelina dubia*, *Atractylis serratuloides*, *Pteronia pauciflora*, *Xeranthemum inapertum*, *Gnaphalium angustifolium*, *helianthemifolium*, *Achillea Millefolium*;

3) 5/13 bei *Staehelina arborescens*, *Centaurea solstitialis*, *hybrida*, *procurrens*, *melitensis*, *calcitrapoides*, *auriculata*, *parviflora*, *spinosa*, *elongata*, *ceratophylla*, *dissecta*, *Carduus pycnocephalus*, *tenuiflorus*, *Cnicus Acarna*, *Carthamus lanatus*, *Pteronia viscosa* (deren noch geschlossenes Periclinium in Gestalt und Stellung der Schuppen auffallend an den Zapfen von *Pinus canadensis* erinnert), *Xeranthemum annuum* aus Dalmatien (an den cultivirten fand ich 13/34), *Elichrysum striatum*, *imbricatum*, *Gnaphalium arenarium*, *proteoides*, *Zinnia violacea*, *Lactuca virosa* (nur einen Cyclus);

4) 8/21 bei *Centaurea collina, salonitana, cristata, spinulosa, deusta, virgata, lancifolia, Iacea, nigrescens, paniculata, Cyanus, montana, rhapontica, Serratula tinctoria, stoechadifolia, Cnicus radiatus* (Taf. XXIX. F. 9), *Carduus leucographus, Morisii, Candollei, Marianus, Carlina vulgaris, Elichrysum sesamoides, fasciculatum, retortum, bracteatum, Astelma fruticans, modestum, Catananche coerulea;*

5) 13/34 bei *Centaurea Scabiosa* (die Stellung der Blütchen stimmt mit der der Hüllblätter überein; wie dies überhaupt bei den Cynareen, namentlich bei den Disteln, gewöhnlich der Fall ist), *atropurpurea, tartarica, nigra, pectinata, austriaca, phrygia, Balsamita, Zoegea, muricata, Serratula arvensis, quinquefolia, Pollichii, Staehelina Chamaepeuce* (die Stengelblätter nach 3/8), *Carduus polyacanthos, fastigiatus, Argyroa, summanus, monspessulanus Cnicus stellatus, afer, pungens, palustris, acaulis, Elichrysum proliferum* (die Stengelblätter nach 3/8 und 5/13), *Gnaphalium flavissimum, semipapposum;*

6) 21/55 bei *Centaurea cichoracea, Carduus crispus, nutans, giganteus, Cnicus carlinoides, niveus, italicus, lanceolatus, hamulosus, candicans, Argemone, defloratus, Cervini, rivularis, tuberosus, Erysithales, oleraceus,* und den meisten Arten von *Onopordon.*

7) 34/89 bei *Carduus nigrescens, arachnoideus, Cnicus eriophorus, ferox, spathulatus, Onopordon acaulon;*

8) 55/144 bei *Carduus serrulatus, ciliatus* und *Serratula cynaroides* (Taf. XXIX. F. 10.).

Versuchen wir es jetzt auch die wirtelartig gebildeten Periclinien mit den vorherbetrachteten in Einklang zu bringen; denn die Verwandtschaft der Pflanzen, bei denen die einen und die andern vorkommen, lässt uns wohl auch eine Aehnlichkeit in der Bildung der Hülle vermuthen. Zu-

erst sind uns die Zahlenverhältnisse, auf die wir bei der Untersuchung dieser Hüllen stossen, auffallend und durch ihre Uebereinstimmung mit den Anzahlen der Glieder der bisher betrachteten Blattstellungen bedeutend. So finden wir z. B. 5 Hüllblättchen bei *Alcinia*, *Pectis*, *Prenanthes;* 8 bei *Tragopogon*, *Tagetes patula*, *Galinsoga parviflora*, *Senecio ovatus*, *Lapsana* und *Chondrilla* (wenn man nämlich die äusseren kleinen, nicht mit den übrigen im Kreisse stehenden, bei der Zählung unbeachtet lässt); 13 bei *Bellis*, *Bellium*, *Cineraria amelloides*, *Cacalia sonchifolia*, *Calendula pluvialis*, *Wibelia chondrilloides*, *Apargia hispida*, *Thrincia hirta*, *Hieracium praemorsum*, *Crepis biennis;* 21 bei *Tussilago Farfara*, *nivea*, *Cineraria spathulaefolia*, *Senecio Doria*, *vulgaris*, *Leontodon Taraxacum*, vielen *Hieracien*, wenn man bloss die inneren gleichhohen Blättchen, die offenbar ein Ganzes bilden, zählt. Bei *Doronicum caucasicum* zählt man gewöhnlich 34 Blättchen des Pericliniums. Sollten nun die Blättchen dieser Periclinien, zumahl da die ihnen meist vorausgehenden kleineren, zerstreuten eine ähnliche Art der Aufeinanderfolge der scheinbar kreisständigen wahrscheinlich machen, nicht nach denjenigen Blattstellungsverhältnissen geordnet seyn, mit denen sie in der Anzahl der Glieder übereinstimmen? sollten sie nicht einzelne Cyclen nach den gewöhnlichen Verhältnissen gestellter und nur in möglichster Nähe zusammengehaltener und sogar zuweilen mit den Rändern zusammenwachsender Blättchen seyn? Wie können wir uns hierüber Gewissheit verschaffen? Wenn gleich die Blättchen dieser Hüllen weder dachziegelartige Deckung noch Auseinanderrückung in verschiedenen Höhen wahrnehmen lassen, so sind sie doch nicht von ganz gleichartiger Beschaffenheit und Lage. Einige von ihnen sind breiter, derber und grüner, andere schmäler, zärter und bleicher; schon diess deutet auf eine zeitliche Ver-

schiedenheit ihrer Entstehung; sie sind gewiss nicht alle gleichsam aus e i n e m Guss hervorgegangen, sondern viel wahrscheinlicher in einer gewissen Aufeinanderfolge, eins nach dem anderen, zum Dasein gekommen. Zugleich bemerkt man, dass die derberen, grüneren Blättchen die Ränder der bleicheren, zärteren etwas bedecken, und dass dabei stets einige Blättchen sich finden, welche sowohl in der Textur als in der Deckung eine Mittelbeschaffenheit zeigen, indem sie einen derberen, deckenden und einen zärteren, bedeckten Rand haben. Diese Bemerkung erhebt die frühere Vermuthung zur Gewissheit, und giebt uns sogar Hoffnung, dass die Art ihrer zeitlichen und räumlichen Aufeinanderfolge sich genau werde bestimmen lassen. Jedes besondere Blattstellungsverhältniss muss auch ein besonderes Verhältniss der gegenseitigen Deckung der Blättchen bedingen; es muss sich also durch die Vergleichung der nach der Construction der Blattstellungen geforderten Deckungsweisen mit dem wirklich bei den Periclinien, deren Untersuchung uns beschäftigt, vorkommenden entscheiden lassen, ob die Anordnung der Hüllblättchen wirklich jedesmal demjenigen bekannten Stellungsverhältniss folgt, auf das ihre Anzahl hindeutet. Die verschiedenen Deckungsweisen nach den verschiedenen Blattstellungen beschreibend durchzugehen, wäre ermüdend; man macht sich von ihnen am leichtesten durch Zeichnung von Grundrissen nach den Blattstellungsschemen einen deutlichen Begriff. Das babei zu Beobachtende ist die Zahl und Aufeinanderfolge der zweiseitig-deckenden, halbseitig-deckenden und beiderseits bedeckten Blättchen. Ich will hier nur die Zahlenverhältnisse, in welchen diese bei den verschiedenen Stellungen zu einander stehen, angeben; die mittlere Zahl soll immer auch die das Mittel haltenden halbseitig-deckenden und halbseitig-bedeckten Blättchen angeben:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| bei | 1/2 | sind es | 1 . . . | 0 . . . | 1 |
| — | 1/3 | — — | 1 . . . | 1 . . . | 1 |
| — | 2/5 | — — | 2 . . . | 1 . . . | 2 |
| — | 3/8 | — — | 3 . . . | 2 . . . | 3 |
| — | 5/13 | — — | 5 . . . | 3 . . . | 5 |
| — | 8/21 | — — | 8 . . . | 5 . . . | 8 |

. . . . . . . . . . . . . . . . .

Dass nun die bei den wirtelartigen Periclinien vorhandenen Deckungsweisen wirklich mit denen übereinstimmen, welche den Blattstellungen der Hauptkette nothwendig zukommen, davon kann man sich an sehr vielen Beispielen zur Genüge überzeugen: von der 2/5 St.*) an *Alcina perfoliata*, *Pectis prostrata*, *Prenanthes purpurea;* von 3/8 an *Coreopsis tinctoria* (dem äusseren und inneren Periclinium), *Tragopogon pratensis* (Taf. XXX. F. 4.), *Lapsana communis*, *Chondrilla prenanthoides;* von 5/13 an *Bellis perennis*, *Thrincia hirta*, *Crepis tectorum*, und von 8/21 an *Leontodon Taraxa-*

*) Die durch 2/5 St. bedingte Deckungsweise (Taf. XXXI. Fig. 5.) stimmt mit dem überein, was man *Aestivatio quincuncialis* zu nennen pflegt, ein Ausdruck, dessen beide Hälften gleich unpassend sind. Ich will hier nur in Beziehung auf die zweite Hälfte desselben bemerken, dass die für die 2/5 St. eingeführte Benennung »*quincunx*,« wenn man auch die hier ganz unrichtige Anwendung dieses Worts entschuldigen könnte, völlig überflüssig ist, und ebensowenig beibehalten zu werden verdient, als die übrigen Blattstellungsverhältnisse ähnliche Namen zu erhalten verdienen. Die wahre Figur des Quincunx ist überall da zu sehen, wo die Blätter aufeinanderfolgender Wirtel abwechselnd gestellt sind; so hat man z. B. den einfachsten Quincunx, wenn man sich *folia decussata* so vorstellt, dass auf jede Seite eine Blattreihe fällt, eine aber, dem Gesicht gerade gegenüber, in die Mitte. Dabei werden von den seitlichen Blättern je zwei übereinander stehende Paare ein Viereck bilden, dessen jedesmalige Mitte ein Blatt der mittleren Reihe einnimmt. Die 2/5 St. stimmt auf keine Weise betrachtet mit der Figur des Quincunx überein, am wenigsten im Grundriss, in welchem sie vielmehr, wenn man die 5 durch die Blätter des Cyclus gegebenen Punkte nach ihrer Aufeinanderfolge durch gerade Linien verbindet, drei nach Art des sogenannten Druidenfusses verschlungene Dreiecke vorstellt.

*cum.* Es sind also diese Periclinien nichts Anderes als gleichsam abgerissen und einzeln, als abgeschlossene Ganze, hingestellte Cyclen der Hauptkette angehöriger Blattstelluungen. Auch die dem abgeschlossenen Periclinium vorausgehenden, bald mehr oder weniger zerstreuten, bald in eine äussere Hülle gesammelten Blättchen zeigen bekannte Stellungsverhältnisse, und zwar zeigt die äussere Hülle entweder dasselbe Stellungsverhältniss, das in der inneren obwaltet, oder ein einfacheres. Ein Beispiel der ersten Art gibt *Gnaphalium gallicum*, bei dem unterhalb den 5 grösseren in einen Kegel zusammengeneigten Hüllblättern sich noch 5 sehr kleine Blättchen befinden. Zwei von einander abgesetzte Cyclen der 2/5 St. zeigt auch *Scorzonera hispanica,* jedoch zuweilen mit einem zwischen beiden stehenden Uebergangsblatt (Taf. XXX. F. 5. 6. 7. 8.). Zwei Cyclen der 3/8 St. zeigt das Periclinium von *Coreopsis verticillata*; die Blättchen des äusseren sind steif, schmal und grün; die des inneren, welche breiter und braun sind, wechseln mit den äusseren ab, eine Erscheinung, auf die wir später zurückkommen werden. Noch merkwürdiger sind die Fälle der andern Art, in welchen die zwei Hüllen verschiedene Stellungsverhältnisse aufzuweisen haben; so hat *Prenanthes muralis* 3 äussere und 5 innere (Cyclen nach 1/3 und 2/5); *Cichorium Intybus, Lapsana communis* und *grandiflora, Chondrilla prenanthoides* 5 äussere und 8 innere Hüllblättchen (2/5 und 3/8); *Crepis tectorum* und *biennis*, *Hieracium blattarioides* 8 äussere, kleinere, abstehende und 13 innere, längere, aufrechte (3/8 und 5/13); *Hypochaeris radicata* 13 äussere, kürzere und 21 innere (5/13 und 8/21). In allen diesen Fällen sehen wir ein stufenweises Fortschreiten von den einfacheren zu den complicirteren Verhältnissen, eine Art der Aufeinanderfolge der Blattstellungen, die wir schon früher, nur nicht wie hier cyclenweise absetzend, be-

merkt haben und noch einmal in Erinnerung bringen wollen. So sieht man bei *Potamogeton crispus* auf zweizeilige Blätter in der Aehre 1/3 folgen; bei manchen Carexarten (*sylvatica, hirta, remota, panicea* auf 1/3 in der Infl. 2/5 oder 3/8; bei *Genista sagittalis* stehen die Blätter an den unfruchtbaren Zweigen zweizeilig, an den fruchttragenden dagegen geht die Blattstellung durch 1/3 in die 2/5- oder gewöhnlich 3/8 St. der Infl. über; an *Camelina sativa* sah ich an den untersten Blättern bis zur Infl. 1/3, 2/5 und 3/8 sich folgen; bei *Centaurea horrida* folgt auf die 3/8 St. der Blätter im Periclinium 5/13; bei *Chrysocoma Comaurea* schliesst sich an 8/21 im *Calathidium* 13/34 an; bei *Lactuca virosa* folgen sich 3/8 (Stengelblätter), 5/13 (in der Hülle) und 8/21 (in der St. der Blütchen). Auch bei den Coniferen kann man eine ähnliche Stufenfolge der Blattstellungen finden, wenn man junge Bäumchen in ihrer Entwickelung verfolgt: die am ursprünglichen Stämmchen der Fichte, Weiss- und Rothtanne herrschende 5/13 St. steigert sich an dem immer kräftiger werdenden Mittelschoss allmählig auf 8/21, 13/34 und selbst 21/55. Es werden jedoch auch nicht selten bei der Aufeinanderfolge verschiedener Blattstellungen mehrere Glieder übersprungen, so dass z. B. auf 2/5 oder 3/8 unmittelbar 8/21, 13/34 oder noch verwickeltere Verhältnisse folgen, wie es bei den Disteln der Fall ist. Es geschieht dies namentlich da, wo auch die Metamorphose bedeutende Absätze zeigt, wie z. B. bei *Plantago media* zwischen den Stockblättern und der Inflorescenz (bei ersterer finden wir 3/8, in letzterer gewöhnlich 13/34 St.). Alle diese Beispiele bewähren nicht nur von Neuem die natürliche Verwandtschaft aller Glieder der Kette der Blattstellungen, sondern zeigen uns auch die innige Beziehung, in welcher die Veränderungen dieser zum Fortgang der Metamorphose stehen.

Bei der Untersuchung der kelchartigen Hüllen sind wir durch die Abgeschlossenheit der Blattstellungscyclen, die bereits sich zeigende Alternation, besonders aber durch das Vorkommen gamophyllischer Periclinien (z. B. bei *Senecio*, *Tagetes*) allzusehr an die wirklichen Kelche erinnert worden, als dass wir uns enthalten könnten, schon jetzt den Blick in ein Gebiet, das uns wegen Mangel an hinreichender Vorbereitung eigentlich noch versagt ist, hinüberschweifen zu lassen, und zum Voraus Einiges zu erfahren von den Geheimnissen, die in der Blüte bewahrt sind, und die sie Keinem enthüllt, der nicht durch das Studium der ihr vorausgehenden Stufen vorbereitet anlangt; denn sie selbst konnte ja nur durch Zurücklegung dieses Wegs ihre Höhe erreichen. Daher können wir jetzt auch erst Einzelnes, Abgerissenes, in der Blüte erblicken, nur das, was zu sehen und zu finden wir bereits geübt sind. Es drängt sich uns bei der Vergleichung der wirtelartig gebildeten Periclinien mit den Wirteln der Blüte die Frage auf, ob nicht in diesen eben so wie in jenen eine Succession der constituirenden Theile nachzuweisen sei. Sollten die Wirtel in der Blüte nicht gleichfalls abgeschlossene Cyclen ebenderselben Blattstellungen sein, nach denen wir bisher nie vergebens gesucht haben? Die in den Blüten herrschenden Zahlen 2, 3, 5, 8 (und 13 bei *Sempervivum*) und ihre Verdoppelungen 4, 6, 10 unterstützen diese Vermuthung. Sollte uns hier nicht gleichfalls die Deckung der noch zur Knospe zusammengefalteten Blütenblätter Aufschluss geben? Allein, wenn ich vorhin schon dem blossen Namen der Aestivation auszuweichen suchte, so möchte ich noch weit mehr den Gegenstand selbst vermeiden. Die Aestivation ist ein gefährliches Irrlicht für den unerfahrenen Wanderer auf dem Pfad der Taxologischen Untersuchung! Ihre Täuschungen und zugleich ihre Gesetze aufzudecken

wäre nichts Geringes und nichts Leichtes. Die *Aest. imbricativa* ist bei der Blume fast immer triegerisch *), beim Kelch zwar zuverlässiger, aber in manchen Fällen dennoch täuschend, also dass es schwer ist, zu entscheiden, wann man auf sie bauen darf; die *Aest. contorta* setzt einen Schein von Succession und hebt ihn selbst wieder; wenn endlich die *Aest. valvaris* aller Succession widerspricht, so traue man ihr so wenig, als den beiden vorigen. Beispiele von zuverlässiger Aestivation geben: der Rosenkelch (Taf. XXXI. F. 1.), der auch durch die verschiedene Gestaltung seiner Blättchen einen schönen Beweis für die 2/5 St. gibt; ferner die Kelche von *Polygonum, Scleranthus, Cerinthe, Atropa, Scrophularia, Swertia, Convolvulus, Oxalis, Geranium, Linum, Hypericum, Cerastium, Stellaria, Arenaria, Delphinium, Ranunculus,* an welchen sämmtlich man sowohl in der Deckung, als in der Grösse und Textur der Kelchblätter die 2/5 St. erkennt. Bei *Parnassia* verfolgt man diese Deckung der Kelchblätter an der ganzen Länge des Blütenstiels; bei *Mesembryanthemum* sind die zwei äusseren Kelchblätter gleich den vorausgehenden Stengelblättern noch grün und fleischig, die drei inneren aber trokken und häutig. Ausgezeichnet schön zeigt die Aufeinanderfolge der Kelchblättchen eine von Schimper in München gefundene Spielart des *Rubus caesius*, dessen zwei innere Kelchblätter ganz sind, das mittlere aber nur einseitig petaloidisch ist (Taf. XXXI. Fig. 2.). Auch die gegenseitige Deckung der Zähne vieler gamosepalischer Kelche spricht für 2/5 St.;

---

*) Die Blumenblätter des *Rubus odoratus* zeigen unter sich 5 verschiedene Deckungsarten; da diese sämmtlich wieder Lageveränderungen in Beziehung auf den Kelch unterworfen sind, so ist die Anzahl relativer Modificationen der Aestivation sehr gross. Dass diese verschiedenen Deckungsweisen nicht die wahre Aufeinanderfolge der Blumenblätter angeben, ist aus vielen Gründen gewiss. Solcher Beispiele könnte ich eine grosse Menge anführen.

so bei *Polemonium*, *Agrostemma Githago*, *Dianthus* (Taf. XXXI. Fig. 4. 5.). Ganz wie bei den getrenntkelchblättrigen Caryophylleen unterscheidet man bei der Nelke zwei derbere Kelchblättchen mit grünem, deckendem Rand, zwei innere zartere mit weissen Rändern, und ein verschiedenseitiges, das sich durch die Vereinigung beider Eigenschaften als das mittlere verräth: nur sind diese 5 Blättchen nicht frei, wie bei jenen, sondern mit ihrem Grund in eine lange Röhre verwachsen. Die entgegengesetzte Ansicht, die Ansicht der Erzeugung der Kelchblätter durch geringere oder stärkere Theilung einer einzigen Blase oder eines einzigen Scheidenblatts, zu der die Gestalt des Kelchs von *Cucubalus Behen*, das scheidenartige Ansehen desselben bei *Gentiana lutea*, das klappige Zusammenliegen der nicht ohne Gefässzerreissung zu trennenden Kelchzähne von *Campanula persicifolia* und viele andere Erscheinungen verleiten könnten, widerspräche also nicht nur der Analogie mit den Periclinien, sondern auch der bei so vielen Kelchen offenbar auf 2/5 St. deutenden Zusammenlage der *Sepala*. Ganz unvereinbar wäre auch diese Annahme mit dem Vorkommen der abnormen Auflösung der Blütenkreise, welche anfängt mit dem Heraustreten eines einzigen Gliedes aus dem wirtelartigen Verband, und mit der Auseinanderrückung (und meist damit verbundenen Vergrünung) aller Blütentheile endigt. Die Beobachtung dieser abnormen Vorgänge gibt das untrieglichste Anhalten für die Bestimmung der wahren Aufeinanderfolge der Blütentheile, und deutet überall darauf hin, dass sämmtliche Wirtel der Blüte aus ursprünglich mehreren nur bald lockerer, bald inniger sich verbindenden Blättern bestehen. Die fünfgliederigen Blütenkreise scheinen, wenn man einen Theil der sogenannten unregelmässigen Blüten ausnimmt, überall nach 2/5 St. angeordnet zu sein, so dass also dieser Stellung, die

wir schon vor und ausser der Blüte als die häufigste erkannten, eine nicht mindere Verbreitung innerhalb derselben zukäme. Selbst bei den Blüten der Monocotyledoneen fehlt sie nicht ganz, wie namentlich die als nicht seltene Abnormität bei Tulpen, Narcissen und Hyacinthen vorkommenden 5zähligen Blüten zeigen (Taf. XXXI. Fig. 6. zeigt die Art des Uebereinandergreifens der Läppchen des Saums einer fünfzähligen Blüte von *Muscari botryoides*). Wie in den Blüten der Dicotyledoneen die 2/5 St., so ist in denen der Monocotyledoneen die 1/3 St. die vorherrschende, ohne jedoch bei den Dicot. zu fehlen, wie die Gattungen *Asarum*, *Aristolochia*, *Rumex*, *Berberis*, *Podophyllum*, *Pulsatilla* und andere mehr beweisen. Auch zweigliedrige Blütenkreise, also die St. 1/2, kommen in beiden Classen vor, wovon für die eine *Maianthemum*, für die andere *Salix*, *Buxus*, *Pachysandra*, *Fraxinus*, *Circaea*, *Epimedium*, *Chrysosplenium*, die *Fumariaceen*, *Cruciferen* und *Papaveraceen* Beispiele liefern. Die complicirteren Stellungsverhältnisse finden sich in den äusseren Blütenkreisen seltener, häufiger dagegen in der Anordnung der Staubblätter und Fruchtblätter. Beispiele, bei denen sie sich wirklich nachweisen lassen, geben:

1) für 3/8 *Ranunculus Ficaria* (Taf. XXXI. Fig. 3.) und *Adonis autumnalis*, deren Blumenblätter durch ihre gegenseitige Deckung auf diese Stellung hinweisen. Die Aufeinanderfolge, die man in der Entwickelung der Staubblätter bei *Acer* bemerkt, deutet auf 3/8; auch die 8 Staubblätter der meisten *Polygona* lassen diese Stellung deutlich erkennen.

2) 5/13 zeigt sich, sehr leicht bestimmbar, in der Anordnung der Carpellen einiger Magnolien, von *Adonis aestivalis* (Taf. XXXI. Fig. 8.); der Staubblätter von *Anemone ranunculoides*, bei denen man alle durch die 5/13 St. bedingten Wendeln nachweisen kann (Taf. XXXI. Fig. 7.); auch bei der gefüll-

ten Blume des *Ranunculus repens* kann man sich leicht von der Anordnung der Petala nach dieser Stellung überzeugen. Merkwürdig ist in diesem Fall, dass diese Petala ein einfacheres Stellungsverhältniss beobachten, als die *Stamina* der normalen Blüte, aus deren Verwandlung sie hervorgegangen. *Calycanthus floridus* zeigt diese Stellung fortlaufend durch die ganze Blüte, ohne Abgrenzung der Blattstellungsperioden, wie man besonders schön an den beim Abfallen der Blütentheile zurückbleibenden Narben sieht. In diesem ununterbrochenen Fortlaufen der Blattstellung durch mehrere (jedoch selbst nicht scharf abgesonderte) Formationen der Blüte zeigt *Calycanthus* eine Uebereinstimmung mit *Cactus*, bei welchem gleichfalls die Blattstellung, mit den kleinen hinfälligen Blättchen am Blütenstiel anfangend, stetig fortgeht durch Kelch und Blume. *Cactus phyllanthus* verdient wegen der 5/13 St. seiner Blütentheile hier namentlich angeführt zu werden.

3) 3/21 finden wir an den Blüten von *Cactus speciosus* und *flagelliformis*, bei den Staubblättern von *Adonis aestivalis*, den Carpellen von *Adonis autumnalis*, *Ranunculus bulbosus*, *repens*, *polyanthemos*, *Ceratocephalus falcatus*.

4) 13/34 ist die Stellung der Carpellen bei *Adonis vernalis;* der Staubblätter bei *Liriodendron tulipifera* und *Helleborus foetidus;* man kann sich davon besonders bei letzterem durch Betrachtung der nach dem Abfallen der Staubblätter an der Blütenachse zurückbleibenden Narben aufs vollkommenste überzeugen.

5) 21/55 fand ich in der Stellung der Carpellen riesenhafter Exemplare von *Myosurus minimus;* kleinere zeigten 13/34, an den allerkleinsten Sicilianischen fand ich nur 8/21. Es gibt kaum ein Beispiel, bei dem die bedingten Wendeln zierlicher hervorträten als bei der Frucht des *Myosurus*, die

im Ansehen, wie in der Blattstellung, die Aehre einer *Plantago* nachahmt.

Aber nicht nur in der Stellung der Theile aller einzelnen Formationen der Blüte finden wir die uns von der vorausgegangenen Untersuchung der Blattstellung her bekannten Verhältnisse wieder, sondern auch das Steigen und Fallen dieser Verhältnisse in den sich folgenden Entwicklungskreisen ist nur die Wiederholung dessen in der Blüte, was wir bereits an der noch grünenden Pflanze und besonders an den Periclinien der *Lactucaceen* bemerkt haben. So folgen sich bei *Cistus* in Kelch und Blume, bei *Polygonum Hydropiper* in Kelch und Staubblättern 1/3 und 2/5; bei *Dryas octopetala, Polygonum aviculare etc.* 2/5 und 3/8; bei *Nigella* desgleichen, in der Frucht auf 2/5 zurückkehernd; bei *Acer* auf 2/5 in Kelch und Blume mit den Staubblättern 3/8, in der Frucht auf 1/2 (seltener 1/3) heruntergehend; bei *Anemone ranunculoides* folgen sich in der Hülle, der Blume und der Ordnung der Staubblätter 1/3, 2/5, 5/13; bei *Ranunculus Ficaria* in Kelch, Blume und Staubblättern nebst Carpellen 1/3, 3/8, 13/34; bei *Adonis aestivales* 2/5, 3/8, 8/21, 5/13; bei *Helleborus foetidus* 2/5, 3/8, 13/34, in der Frucht gewöhnlich mit 1/3 schliessend. Ueberhaupt ist ein Rückgang auf einfachere Verhältnisse, namentlich auf 1/3 oder 1/2, in der Fruchtknospe sehr gewöhnlich; ersteres z. B. bei *Passiflora*, *Silene*, letzteres bei *Solanaceen*, *Personaten*, *Asperifolien etc.* So haben wir also auch hier, in den Blattperioden der Blüte, nur enger geknüpft und daher schwieriger zu unterscheiden, dieselben Blattstellungsverhältnisse wiedergefunden, die sich, offener dargelegt und der Untersuchung leichter zugänglich, in der Vegetationspflanze überall gezeigt hatten. Wenn wir aber auch somit für das Verhalten der Glieder aller einzel-

nen Entwicklungskreise der Blüte den Schlüssel gefunden haben, so bleibt uns doch nothwendig die Fügung dieser Elemente in die Harmonie des Ganzen, die, auch unverstanden, uns schon wunderbar anspricht, jetzt noch ein unaufgelöstes Räthsel. Aber soviel Erkenntniss haben wir doch gewonnen, dass auf allen Höhen der Entwicklung, soweit nur die Pflanze und das Pflanzenreich Blätter hervorbringt, dieselben Gesetze der Blattstellung herrschen; dass von den Moosen an bis zu den obersten Familien der zweikeimblättrigen Pflanzen, von den untersten Blättern des Keimpflänzchens bis zur Blüte und Frucht überall dieselben, durch die Bande der innigsten Verwandtschaft in eine Kette verknüpften Verhältnisse wiederkehren. Mit diesem Ergebniss könnten wir unsere Untersuchung schliessen, wenn nicht alle jene in unserer Kette keine Stelle findenden und bisher leichtfertig übergangenen Fälle, gleich einem noch unbesiegten und auf den Ruin unseres Systems lauernden Feinde, uns beunruhigten und noch einmal zurückzukehren zwängen zum Anfang der Untersuchung, zu den lange zurückgesetzten und beinahe vergessenen Tannenzapfen.

Wir erinnern uns der in die zweite Gruppe zusammengestellten Abweichungen von der normalen Blattstellung des Zapfens der Rothtanne, derjenigen Fälle, welche eine Abweichung in der Zahl der Zeilen, im Uebrigen aber die bekannten Reihen der Coordinationszahlen zeigten. Diese Fälle genauer zu betrachten, wird jetzt unsere Aufgabe sein. Wir finden ihrer zwei bei der Rothtanne, beide jedoch nur äusserst selten; ähnliche kommen häufiger bei *P. Strobus,* am häufigsten bei *P. pendula* und *canadensis* vor. Man vergleiche zuerst Taf. XXIII. Fig. 4., einen Zapfen von *Pinus Picea.* Man findet an ihm die 2-, 3-, 5-, 8-, 13- und 21 zähligen Wendeln, wie bei den unter Fig. 2. und Fig. 3. abge-

bildeten, allein die 34zähligen Reihen sind bei ihm weder senkrecht, wie bei jenem unter Fig. 2., noch nach der, der Richtung der 21zähligen entgegengesetzten Seite von der senkrechten abweichend, wie bei dem unter F. 3., sondern, widersprechend dem mit allen früher betrachteten Verhältnissen unzertrennlich verbundenen Gesetz der abwechselnden Wendung der verschiedenen Reihen, nach derselben Seite geneigt mit den zunächst vorausgehenden 21zähligen Wendeln. Dadurch werden natürlich alle der 34zähligen gleichwendigen Reihen etwas nieder gedrückt, alle gegenwendigen aber aufgerichtet, und es zeigt sich hierin eine Aufhebung des Gleichgewichts, in welchem sich bei den Blattstellungen aus der Kette der nächstverwandten Verhältnisse alle Blattwendeln wechselseitig halten. Die ganze Ordnung hat etwas Einseitiges erhalten dadurch, dass zweierlei Blattreihen mit gleichseitiger Wendung aufeinander folgen. Aus der Betrachtung der Figur sieht man sogleich, dass die senkrechten Blattreihen hier nicht, wie bei Fig. 3., in mittlerer Richtung zwischen den 21- und 34zähligen zu suchen sind, ihre Zahl also auch nicht die Summe der Coordinationszahlen dieser beiden seyn kann, sondern dass sie vielmehr in diagonaler Richtung zwischen die 13- und 34zähligen fallen, ihrer also 13+34=47 vorhanden sein müssen. Man erkennt dieses bei unserer Figur daran, dass die 48ste Schuppe in senkrechter Linie über der ersten steht. Wir sehen also hier eine von der stricten Fortsetzung der Kette abweichende Stellung, eine mittlere nicht zwischen 8/21 und 13/34, wie sie als nächstes Glied der Kette gefordert wäre, sondern zwischen 13/34 und 5/13. Die Div. muss also in diesem Falle $\frac{13+5}{34+13} = \frac{18}{47}$ seyn. Unter eben dieser Div. finden wir die Stellung der Schuppen an dem Taf. XXV. Fig. 1. abgebildeten Zapfen der

Ceder. Eine andere Abweichung vom gewöhnlichen Gleichgewicht der Blattreihen, die ich bei der Rothtanne nur ein einziges mal und zwar an einem sehr verkrüppelten Zapfen gefunden habe, sehen wir Taf. XXVI. Fig. 10. am Zapfen der europäischen Lerche und Fig. 11. an dem der amerikanischen (*P. pendula* Ait,). Wich der vorige Fall nur sehr wenig von 13/34 ab, so haben wir in diesem die entsprechende Abweichung von der 8/21 St. Das Schema davon zeigt Taf. XLI. Es wenden sich in diesem Fall die 13zähligen und 21zähligen Reihen nach derselben Seite, und die senkrechte erhebt sich zwischen der 8zähligen und 21zähligen. Die Div. ist somit $\frac{3+8}{8+21} = \frac{11}{29}$. Man bemerkt auffallend an Fig. 10. und 11. die unverhältnissmässige Aufrichtung der 8zähligen Wendeln auf der einen, und Niederlegung der 13zähligen und 21zähligen auf der andern Seite. Eben diese Abweichung von der 8/21 St. habe ich auch, jedoch nur einmal, am Zapfen der Weihmuthskiefer bemerkt. Die dritte Abweichung dieser Art, die letzte die ich bei Coniferen gefunden, sehen wir Taf. XXVI. Fig. 8. an einem Zapfen von *P. canadensis*. Hier ist es die 13zählige Reihe, welche, an Statt der 8zähligen entgegen, nach derselben Seite mit ihr geneigt ist, also dass die entstehenden Zeilen zwischen die 5- und 13zählichen Reihen fallen und wir auf eine Div. von $\frac{2+5}{5+13} = \frac{7}{18}$ schliessen. Taf. XL gibt das Schema dieser Stellung. Ich fand sie nicht nur bei der schon genannten Art, sondern auch bei *P. Strobus* öfters. Diese und noch andere von der früher betrachteten Kette abweichende, jedoch immer noch innerhalb der von 1/2 und 1/3 ausgesteckten Grenzen gelegene Stellungsverhältnisse kommen hie und da im Pflanzenreich zerstreut vor, häufiger bei Mono- als bei Dicotyledo-

neen, am häufigsten aber bei den Laubmoosen, und zwar bald, wie bei den Coniferen, als abnorme Erscheinungen, bald aber auch als für die Species normale Blattstellungen. Bevor wir von solchen Beispielen einige zum Vergleich herausheben, betrachten wir noch einmal das Verhalten der jetzt aufgedeckten Verhältnisse zu denen der Hauptkette. Während in der stricten Fortsetzung der Kette jedes folgende Glied aus der Vereinigung der zwei nächstvorausgehenden entsteht, muss man, um die Formeln für die so eben betrachteten abweichenden Blattstellungen zu erhalten, bei der Vereinigung der Verhältnisse jedesmal ein Glied der Kette überspringen, also nicht nach der nächsten, sondern nach der entfernteren Verwandtschaft die Verhältnisse verbinden. Man erhält auf diese Weise folgende anomalen Blattstellungsverhältnisse:

| | | |
|---|---|---|
| 1) $\frac{0+1}{1+3} = 1/4$ | 4) $\frac{2+5}{5+13} = 7/18$ | 7) $\frac{8+21}{21+55} = 29/76$ |
| 2) $\frac{1+2}{2+5} = 3/7$ | 5) $\frac{3+8}{8+21} = 11/29$ | 8) $\frac{13+34}{34+89} = 47/123$ |
| 3) $\frac{1+3}{3+8} = 4/11$ | 6) $\frac{5+13}{13+34} = 18/47$ | — — — |

Das erste von diesen Verhältnissen betrachten wir noch nicht, weil wir dadurch aus dem Gebiet der 2- bis 3ständigen Blattstellungen herausgeführt würden, welches Gebiet zu überschreiten uns die bisherigen Beobachtungen noch nicht veranlasst haben; das vierte, fünfte und sechste haben wir bereits bei den Coniferen nachgewiesen; für das Vorkommen des zweiten und dritten werde ich sogleich Beispiele anführen. Bei der Betrachtung der Zapfen erschienen uns diese Stellungen im innigsten Zusammenhang mit den Gliedern der Hauptkette, als blosse Abweichungen von diesen; auf ähnliche Weise wird man sie, wenn man nur genau darauf Acht gibt, wohl noch bei sehr vielen Pflanzen auffinden können Bei

wenigen kommen sie, wie z. B. bei einigen Laubmoosen, zu einem festen Bestehen, und noch seltener scheinen sie sogar eine gewisse Selbstständigkeit der Kette, die sie unter sich bilden, zu behaupten, darin nämlich, dass der Wechsel, die Steigerung der Blattstellung ihnen folgt, wie dies bei *Musa* der Fall ist, bei der auf 3/7 in der Infl. 4/11 St. eintritt. Um diese Gruppe abweichender Verhältnisse in der Natur noch weiter nachzuweisen, führe ich die hauptsächlichsten Beispiele an, bei denen sie mir vorgekommen sind:

1) für 3/7 kann ich ausser den Musen (namentlich *M. sapientum* und *rosacea*, sowohl im Münchner als im Carlsruher bot. Garten) keine weiteren Beispiele anführen. Das Schema dieser Stellung zeigt Taf. XXXVI. Fig. 5.

2) 4/11 ist das Stellungsverhältniss der Bracteen bei *Musa;* zeigt sich auch zuweilen an jüngeren Stöcken von *Agave americana.* Auch an einem Schössling von *Rosa gallica* und einem ebensolchen von *Myrtus communis* ist mir diese Stellung vorgekommen. Unter den Laubmoosen findet sie sich, theils constant, theils als der gewöhnliche Fall, bei *Dicranum scoparium, Schraderi, multisetum* (Taf. XXX. Fig. 3.), *Meesia hexasticha* und *longiseta, Catharinea undulata* (an kleinen Exemplaren kommt wohl auch 3/8 und selbst 2/5 vor), *Grimmia ovata, affinis, atrata, cernua β. spiralis,* bei welcher die durch die Aufhebung des Gleichgewichts hervorgehobenen 3-zähligen Wendeln, begünstigt durch die Kürze der Blätter und Schlankheit der Stämmchen, sich besonders zierlich ausnehmen; ferner bei *Cinclidotus fontinaloides* und *Hypnum trifarium,* welches der Aufrichtung der 3zähligen Wendeln seinen Namen verdankt.

3) 7/18 fand ich an *Euphorbia rigida* in bewundrungswürdiger Regelmässigkeit; auch an einem jungen Stöckchen von *Dracaena Draco* und öfters bei *Aloe Reinwardti.* Diese

Stellung ist es, welche die zierlich gedrehten Blattreihen der Macromitrien hervorbringt, und zwar sind jene äusserst regelmässigen Spiralen die 5zähligen Wendeln, welche bei dieser Stellung nothwendig vor allen andern hervortreten müssen. Besonders schön sah ich dieses Verhältniss an *Macromitrion Reinwardti* und *Schlotheimia Blumii,* einer von Blume auf Java entdeckten Art; auch bei *Schl. cirrhosa, Aulacomnion palustre, Dicranum Neesii* (gleichfalls von Blume aus Java zurückgebracht) und *sanctum* (mit 5/13 wechselnd), zuweilen selbst bei *Polytrichum commune,* und häufig bei einer goldgelben auf trockenen Hügeln wachsenden Abart von *Hypnum purum.*

4) 11/29 fand ich nirgend als normales Stellungsverhältniss, sondern nur als Ausnahme bei einer jungen *Dracaena Draco,* in der Infl. von *Plantago media, Orchis conopsea* und einmal an *Bryum Schleicheri:* in allen diesen Fällen die Stelle der 8/21 St. vertretend.

5) 18/47 sah ich ausser den schon bei der Betrachtung der Zapfen angeführten Fällen nur noch bei *Plantago media* (als nicht sehr seltene Ausnahme) und an einem im Münchner Museum aufbewahrten, und durch seine enorme Grösse ausgezeichneten männlichen Blütenkolben einer Palme, deren Namen mir nicht mehr gegenwärtig ist.

6) 29/76 ist mir in der Natur noch nicht vorgekommen, dagegen fand ich:

7) 47/123 bei *Bonapartea iuncea* (im Carlsr. bot. Garten).

Aber mit diesen ersten und nächsten Abweichungen von der Haupt- und Mittelkette der Blattstellungsverhältnisse ist der Kreiss der in der Divergenz zwischen 1/2 und 1/3 liegenden Blattstellungen noch keineswegs geschlossen; es ist uns vielmehr durch sie ein noch weit ausgedehnteres Feld anomaler Stellungen erst eröffnet, in das wir jetzt noch

einen Blick werfen wollen. Stellen wir uns noch einmal Taf. XXVI. Fig. 11. vor Augen. Wenn wir in Gedanken die Linie von 1 nach 22 noch mehr nach der Seite beugen, so wird auch die Linie von 1 nach 30 eine schiefe werden, und es könnte nun ein Verhältniss eintreten, nach dem die Diagonale zwischen den beiden Linien 1—9 und 1—30 senkrecht zu stehen käme, so dass 38 genau über 1 fiele, indem 8+29=37 Zeilen entständen. Setzen wir die angefangene Bewegung noch etwas weiter fort, so dass die Diagonale zwischen der 8zähligen und der gerade vorher entstandenen 37zähligen Blattreihe in die senkrechte Stellung einrückt, so werden wir 8+37=45 wahre Zeilen erhalten, und so können wir fortfahren, durch immer weitere Niederbeugung der 21-zähligen Reihe immer weitere Diagonalen in die senkrechte Richtung zu bringen. Dabei wird nun das ursprüngliche Gleichgewicht immer mehr verändert werden, es werden mehr und mehr Reihen auf der einen Seite entstehen, während auf der andern keine neue hinzukommt. Während dieses ganzen Vorgangs wird die 8zählige Wendel immer mehr aus ihrer anfänglichen Gleichgültigkeit mit den übrigen hervortreten, sie wird sich mehr und mehr aufrichten und der senkrechten Richtung annähern, so dass diese ganze Bewegung uns bald als eine gradweise Annäherung an 3/8 St. erscheint. So kann man sich eine Reihe von Stellungen construiren, die sich der 3/8 St. unendlich nähern, ohne sie vollkommen erreichen zu können; die sich von ihr in der Ausdehnung ihres Cyclus um so mehr entfernen, je näher sie ihr in der Grösse der Divergenz kommen. Die 8-zähligen Reihen werden dabei, wiewohl sie niemals vollkommen senkrecht werden, mehr und mehr das Recht der Zeilen einnehmen, während die wirklich senkrechten Reihen dem Anblick verschwinden und immer schwerer zu verfolgen

werden, weil ihre Glieder mit dem Wachsen der Cyclen in immer grössere Höhenentfernungen auseinanderrücken. Lässt man diese eigentlichen Zeilen unbeachtet, so kann man eine solche Stellung im Allgemeinen als eine wegen bloss annäherungsweiser Erreichung eines gewissen Verhältnisses schiefzeilige bezeichnen. Die Grade der Annäherung zeigen sich in den Graden der Aufrichtung dieser schiefen Zeilen, also in dem eben betrachteten Fall der 8 zähligen Reihen. Die Grade der Aufrichtung beurtheilt man darnach, das wievielte Blatt der schiefen Nebenzeile in senkrechter Linie mit einem angenommenen ersten steht. So sehen wir z. B. an Fig. 11., wenn wir die Reihe 1, 9, . . in's Auge fassen, in der benachbarten oberen Reihe die Ziffern 6, 14, 22, 30. Die mit 30 bezeichnete Schuppe, die vierte der Nebenreihe, steht über der mit 1 bezeichneten. Stünde das dritte Blatt der Nebenreihe über dem angenommenen ersten (also die Schuppe 22), so hätten wir 8/21 St.; wäre es das zweite (die Schuppe 14) oder schon das erste (die Schuppe 6), so hätten wir 5/13 oder 2/5. Umgekehrt können wir aber auch nach oben fortfahren zu berechnen, welche Stellungen entständen, wenn erst das fünfte, sechste, siebente Blatt der Nebenreihe senkrecht über dem ersten festgesetzten sich befände, wenn wir das vorausgehende Verhältniss immer wieder von Neuem mit 3/8 compliciren. Wir haben gesehen, dass wenn schon das erste höhere Blatt der Nebenreihe mit dem, von welchem ausgegangen wird, in die senkrechte Linie fiele, durch Entstehung der 2/5 St. die 8 zähligen Reihen gänzlich aufgehoben würden. Nun sollen wir uns der 3/8 St. immer mehr nähern, indem wir, die 8 zähligen Reihen immer mehr aufrichtend, nach und nach das zweite, dritte, vierte, fünfte Blatt der Nebenreihe senkrecht über das festgesetzte erste bringen. Als ersten Grad der Annäherung, bei welchem das

zweite Blatt der Nebenreihe in die senkrechte fällt, erhalten wir $\frac{2+3}{5+8} = 5/13$; als zweiten Grad, bei welchem das dritte Blatt der Nebenreihe über das erste fällt, $\frac{5+3}{13+8} = 8/21$; als dritten, das vierte Blatt der Nebenreihe in die senkrechte stellend, $\frac{8+3}{21+8} = 11/29$, u. s. f. als vierten, fünften, sechsten Grad der Annäherung, wobei das fünfte, sechste, siebente Blatt der Nebenreihe mit dem ersten in dieselbe Zeile fällt,

$$\frac{11+3}{29+8} = 14/37,\ \frac{14+3}{37+8} = 17/45,\ \frac{17+3}{45+8} = 20/53,\ \ldots$$

Auf dieselbe Art kann man eine Reihe von Annäherungsverhältnissen zu jedem Glied der Kette bilden, von dem vorausgehenden ausgehend, und fortwährend mit dem Glied, an welches die Annäherung geschehen soll, complicirend. Als die zwei ersten Annäherungsstellen erhält man jedesmal die zwei in der Hauptkette folgenden Glieder; die Annäherungen des dritten Grades sind die von der Hauptkette am wenigsten abweichenden Verhältnisse, die wir bereits betrachtet; die weiteren Grade weichen immer mehr von dem letzten der Hauptkette angehörigen Glied ab, während sie sich der Stellung, gegen welche hin die Bewegung gerichtet ist, nicht in der Zahl der Umläufe und Glieder, sondern im Verhältniss beider (in der Grösse der Divergenz) immer mehr annähern. So erscheinen diese Stellungen immer zugleich als Abweichungen von einem gewissen Gliede der Hauptkette und als Annäherungen an das zweite ihm vorausgehende. Für das Verfahren bei der Bestimmung geht aus diesen Betrachtungen hervor, dass es, nach vorausgegangener Abzählung der schiefen Zeilen und der nächstgeringzähligeren Wendeln, hinreicht zu bemerken, das

wievielte Blatt der Nebenreihe mit dem festgesetzten ersten in derselben Senkrechten steht; denn der Grad der Annäherung ist ja gegeben durch die Zahl der in verschiedene Senkrechten fallenden Blätter der Nebenreihe. Eine Zusammenstellung der auf die oben angedeutete Art abgeleiteten Blattstellungsreihen nach den Stellungen der Hauptkette, denen sie sich annähern, und einige Angaben über das Vorkommen derselben, werden einen für unsern Zweck genügenden Ueberblick gewähren:

| | n = 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | ... | ∞ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) $\frac{0+n.1}{1+n.2}$ | = 1/3 | 2/5 | 3/7 | 4/9 | 5/11 | 6/13 | 7/15 | 8/17 | 9/19 | 10/21 | ... | 1/2 |
| 2) $\frac{1+n.1}{2+n.3}$ | = 2/5 | 3/8 | 4/11 | 5/14 | 6/17 | 7/20 | 8/23 | 9/26 | 10/29 | 11/32 | ... | 1/3 |
| 3) $\frac{1+n.2}{3+n.5}$ | = 3/8 | 5/13 | 7/18 | 9/23 | 11/28 | 13/33 | 15/38 | 17/43 | 19/48 | 21/53 | ... | 2/5 |
| 4) $\frac{2+n.3}{5+n.8}$ | = 5/13 | 8/21 | 11/29 | 14/37 | 17/45 | 20/53 | 23/61 | 26/69 | 29/77 | 32/85 | ... | 3/8 |
| 5) $\frac{3+n.5}{8+n.13}$ | = 8/21 | 13/34 | 18/47 | 23/60 | 28/73 | 33/86 | 38/99 | 43/112 | 48/125 | 53/138 | ... | 5/13 |
| | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

Wir sehen also in dieser Tabelle zwischen je zwei benachbarten Gliedern der Hauptkette eine Reihe von Brüchen, die sich in ihrem Werth dem einen dieser beiden, und zwar jedesmal dem nachfolgenden, unendlich annähern, in ihrer Grösse aber entfernen, oder, von Blattstellungen zu reden, eine Reihe solcher, die in der Grösse der Divergenz ihrem Ziel unendlich nahe kommen, während sie sich in der Grösse der Cyclen unendlich entfernen. Man kann diese Reihen auch auf der grossen Tabelle Taf. L. nachsuchen, wo die Annäherung im Werth der Verhältnisse nach der Annäherung in horizontaler Richtung, die Entfernung in der Grösse der Verhältnisse nach der Senkrechten bemessen wird. Auf unserer

kleinen Tabelle finden wir in den zwei vordersten senkrechten Reihen, welche die Annäherungen im ersten und zweiten Grad begreifen, die Glieder der Hauptkette selbst, in der dritten senkrechten Reihe die von der Hauptkette am wenigsten sich entfernenden Verhältnisse, die wir bereits in der Natur nachgewiesen; es bleiben uns also nur die unter den weiteren Graden der Annäherung befindlichen Verhältnisse hinsichtlich ihres Vorkommens zu betrachten übrig. Es ist hiebei im Voraus zu bemerken, dass, sobald einmal der rechte Mittelweg, der allein in den Stellungen nach der Hauptkette befolgt wird, überschritten ist, auch gewöhnlich ein unstätes Hin- und Herschwanken der Blattstellung eintritt. Nur die zuerst betrachteten geringsten Abweichungen von der Hauptkette vermögen sich noch in ihrem bestimmten Verhältniss zu erhalten; die Annäherungsstellungen der weiteren Grade zeigen durchgehends eine grosse Unstätigkeit, ein Schwanken von einem Grade zum andern, welches ihre Bestimmung nach der Div. misslich macht, weil man fast immer eine ganze Reihenfolge von Divergenzen angeben muss, um den Spielraum der Blattstellung zu bezeichnen. Zuweilen ist auch der Grad der Annäherung so gross, dass es sich nicht mehr der Mühe lohnt, ihn von der wirklichen Erreichung des Ziels zu unterscheiden. Das Vorkommen dieser Annäherungsstellungen ist im Allgemeinen nichts Gewöhnliches, sondern fast ganz auf die Laubmoose und mehrere Gattungen von Monocotyledoneen *(Crinum, Aloe, Pandanus)* beschränkt. Wir finden:

1) Annäherung an 1/2, gedreht zweizeilige Stellungen, bei vielen Aloe-Arten; unter anderen bei *A. pulchra, obliqua* (5/11), *obscura var., conspurcata*, (9/19, 10/21 ...); ferner bei *Convallaria racemosa* (4/9, 5/11, in der Infl. 2/5), *Crinum americanum* (4/9), *asiaticum* (6/13), *erubescens* (6/13, 7/15), *Vaccinium Myrtillus* (4/9 , 5/11); in zwei sehr

schönen durch 4/9 Divergenz bedingten Spiralen stehen auch die Bracteen an der Hauptachse der Inflorescenz einer capensischen Art von *Restio* *), welche sich im Zeyherischen Herbarium befindet.

2) Annäherung an 1/3, Blattstellungen mit drei schiefen Zeilen, bei sehr vielen Laubmoosen, oft mit geradzeiliger Blattordnung wechselnd, z. B. bei *Gymnostomum calcareum*, *aestivum*, *pallidisetum*, *microcarpon*, *curvirostre* (4/11, 5/14, 6/17, 7/20, ...), *Weissia nigrita*, *Bartramia Oederi*, *Tetraphis pellucida* (4/11, 5/14, ...), *Ceratodon purpureus* (3/8, 4/11, 5/14, ...), *Didymodon glaucescens* (4/11 bis 8/23), *Grimmia apocarpa*, *Racomitrium gracilescens*, *Hypnum iulaceum* (4/11, 5/14, 6/17, 7/20, ...). Am schönsten und ganz im Kleinen an *Pandanus* erinnernd sah ich 6/17 oder 7/20 St. an *Hypnum scalare*, einer von Blume auf Java entdeckten Art. *Didymodon trifarius* hat von der schiefdreizeiligen Blattordnung seinen Namen, wiewohl man häufiger 2/5 St. bei ihm trifft. *Meesia tristicha* hat nicht immer geradzeilige Blattstellung, sondern öfters 5/14, 6/17, 7/20, ... Hierher gehören ferner die durch die Regelmässigkeit und Sonderbarkeit ihrer Blattstellungen so ausgezeichneten Pandanen; auch bei ihnen ist der Grad der Annäherung an 1/3 gemeiniglich nicht genau anzugeben, und besonders nach dem verschiedenen Alter bei derselben Art sehr veränderlich. An einem noch sehr jungen *Pandanus reflexus* fand ich 7/20, an anderen kleineren Stöcken anderer Arten 8/23 und 9/26, an den grossen Pandanusbäumen, die der Stolz und die Zierde des Carlsruher bot. Gartens sind,

---

*) „*R. culmo fertili simplici basive ramoso tereti, vaginis obtusis mucronatis, ramis sterilibus recurvis, spicis alternis sessilibus, squamis spiralibus squarrosis.*“ Nees ab Es. *in Herb. Zeyheri.*

10/29, 11/32, 12/35, 13/38, 14/41, also das zehnte bis vierzehnte Blatt der Nebenzeile über dem ersten. Ferner ist noch anzuführen *Aloe rigida* und *expansa* mit 4/11, 5/14, *tortuosa* mit 8/23 und *variegata* mit 9/26, 10/29, . . . 1/3; *Salsola fruticosa*, bei welcher man ausser 3/8 öfters 4/11, 5/14, 6/17 findet, und endlich *Carpinus Betulus*, bei dem die Schuppen des männlichen Kätzchens eine durch 5/14, 6/17, 7/20, Div. bedingte schiefdreizeilige Anordnung zeigen, und *Iuniperus virginiana*, bei welchem ausnahmsweise hieher gehörige Stellungsverhältnisse gefunden werden.

3) Annäherung an 2/5, fünf schiefe Zeilen, zeigen sehr schön *Bartramia fontana* und *falcata*, und zwar so, dass im Falle der stärksten Drehung das vierte oder fünfte Blatt der Nebenzeile über dem ersten steht, im Falle grösserer Annäherung aber ein höheres, bis endlich die Zeilen in einigen Fällen ganz gerade werden; man kann also die Blattstellung dieser Arten so bezeichnen: 7/18, 9/23, . . . 2/5. *Webera alpina* zeigt 5/13, 7/18, 9/23, . . . 2/5; an *Mnium hornum* habe ich einmal 13/33 gefunden. Bei *Leskea pentasticha* sind die Zeilen nicht immer ganz gerade; ich fand in solchen Fällen 17/43, 19/48, 21/53. Hierher gehört ferner *Aloe spirella* mit 7/18, 9/23, 11/28; auch *Sedum acre* und *reflexum* zeigen zuweilen annäherungsweise Erreichung der 2/5 St.

4) Annäherung an 3/8, acht schiefe Zeilen, habe ich nur einmal bei *Bryum Schleicheri* gesehen (11/29, 14/37).

Diese durch annäherungsweise Erreichung der Hauptverhältnisse hervorgebrachten Stellungen, welche sich in einer leisen und bei sehr dicht beisammenstehenden Blättern stärkeren Drehung der sonst geraden Zeilen zeigen, verdienen noch auf einen Augenblick unsere Aufmerksamkeit, denn sie werden uns zeigen, dass die Untersuchung der von der Hauptkette abweichenden Verhältnisse keineswegs hinaus in ein un-

begrenzt-weites Feld blinder Abschweifung von der Regel, sondern vielmehr gerade wieder auf das Gesetz selbst zurückführt, als zu einem auch aus der Verwischung immer wieder hervorleuchtenden Urbild. Aus der uns bekannten Eigenschaft der Kette, dass der Werth der aufeinanderfolgenden Glieder ein abwechselnd steigender und fallender ist:

$$0/1 < 1/2 > 1/3 < 2/5 > 3/8 < 5/13 > 8/21 \ldots$$

geht für die betrachteten Reihen der Annäherungsstellungen die Regel hervor, dass auch von ihnen die einen zunehmende, die andern abnehmende seyn müssen. Die Annäherungsreihe an 1/2 wird eine wachsende, die an 1/3 eine fallende, die an 2/5 wieder eine wachsende sein und so jede folgende umgekehrt. Wenn wir dies auf die Art der Drehung der Zeilen, die bei diesen Stellungen Statt findet, anwenden, so müssen bei den Annäherungsstellungen zu 1/2, die zwei Zeilen (nach der Richtung der Grundwendel beurtheilt) rückwärtsgedreht, bei den Annäherungsstellungen zu 1/3 die Zeilen vorwärts gedreht erscheinen, bei denen an 2/5 wieder rückwärts gedreht, an 3/8 wieder vorwärts und so abwechselnd weiter. Die gedrehtzeiligen Stellungen sind also, allgemein ausgesprochen, vorwärts gedrehte, wenn die Div. der Stellung von welcher die Annäherungsreihe ausgeht, grösser ist als die Div. der Stellung, gegen welche die Annäherung gerichtet ist, rückwärts gedrehte dagegen, wenn das umgekehrte statt findet. Nun könnte man sich aber ebensoviele Reihen sich unendlich annähernder Blattstellungsverhältnisse im umgekehrten Sinne denken, und nach diesen Stellungen, welche eine der ebengezeigten Regel widersprechende Drehung der Zeilen zeigten, also z. B. rückwärtsgedreht-dreizeilige Blattstellungen, oder Modificationen der 2/5 St. mit leise vorwärts gedrehten Zeilen, oder rückwärts gedreht achtzeilige Blattordnung u. s. f. Sollten nicht diese Fälle der entgegengesetzten Drehung der Zeilen in

der Natur gleichfalls vorkommen, und wie könnten wir die Annäherungsreihen von dieser Seite bilden? Stellen wir uns wieder die Bildung der Glieder der Hauptkette vor:

$$1/2 \;..\; \frac{1+1}{2+3} \;.\; 1/3$$
$$\frac{1+1}{2+3} = 2/5$$

so können wir uns eine zwiefache Annäherungsreihe an jeden Mittelbruch, von dem einen und von dem andern Seitenbruch ausgehend, denken: z. B.

1/2, 3/7, 5/12, 7/17, 9/22, 11/27, . . 2/5, . ., 11/28, 9/23, 7/18, 5/13, 3/8, 1/3
1/3, 4/11, 7/19, 10/27, 13/35, 16/43, . . 3/8, . ., 17/45, 14/37, 11/29, 8/21, 5/13, 2/5
2/5, 7/18, 12/31, 17/44, 22/57, 27/70, . . 5/13, . ., 28/73, 23/60, 18/47, 13/34, 8/21, 3/8

Wie wir aber früher bei der Bildung der Hauptkette gefunden haben, dass man immer durch Vereinigung des Mittelverhältnisses mit dem verwandteren Seitenverhältniss das in der Kette folgende Glied erhält, so wiederholt sich nun dasselbe Gesetz hier für die Bildung ganzer Reihen, denn nur von dem verwandteren Verhältniss ausgehend bekommt man gültige Annäherungsreihen; die entgegengesetzten, welche wir zwischen 1/2 und 2/5, 1/3 und 3/8 u. s. f. bilden können, werden von der Natur vermieden. Es ist merkwürdig, dass, so weit die bisherige Erfahrung reicht, nie ein Schwanken der Normalstellungen in die widersinnige Drehung bemerkt wird; denn ausser den von der entfernteren Seite her im ersten Grade der Annäherung entstehenden Verhältnissen, welche mit solchen der entgegengesetzten Annäherungsreihen zusammenfallen, kommen, wiewohl äusserst selten, nur noch die im zweiten Grad der Annäherung stehenden Verhältnisse vor, deren Vorkommen erst in einer folgenden Betrachtung

seine Erklärung finden wird. Die im dritten und in den folgenden Graden der Annäherung entstehenden Verhältnisse scheinen der Natur völlig fremd zu sein: nie sind mir jene leisen und leisesten Drehungen, wie man sie in der normalen Richtung so häufig findet, auch nach der widersinnigen Wendung vorgekommen *). So sehen wir das Gesetz des fast auschliesslichen Vorkommens der nach der Linie der nächsten Verwandtschaft auseinander hervorgehenden Blattstellungen auch hier, wo es überschritten wird, noch wirksam; wir erblicken im Gebiet der Abweichungen dasselbe Gesetz wieder nur in annäherungsweiser Erreichung.

Aber nicht nur in der Regel, welche die Annäherungsstellungen beobachten, sehen wir das Gesetz in der Schwankung sich noch aufrecht erhalten, auch auf eine andere Weise zeigt sich eine Wiederherstellung desselben aus der Abweichung: es kann nämlich von irgend einem Punkte der Abweichung wieder ein der Hauptkette ähnlicher Gang eingeschlagen werden. Diess ist so zu verstehen: dieselben Blattstellungen, welche wir in Betracht der Divergenz Annäherungsstellungen genannt haben, sind in ihrer Bildung von der Hauptkette abweichende Stellungen, und zwar ist, wie wir vorhin gesehen haben, der dritte Grad der Annäherung

---

*) In den letzten Tagen vor Absendung dieses Aufsatzes ist mir dennoch ein Beispiel der widersinnigen Drehung der Zeilen vorgekommen: nämlich bei *Aloe pentagona* (deren Blattordnung in den wenigsten Fällen ganz geradzeilig ist) eine leise Drehung der 2/5 St. nicht wie bei andern Pflanzen rückwärts gegen 1/3, sondern vorwärts gegen 1/2. Ich fand dabei meist das 10te Blatt der Nebenzeile mit dem ersten in senkrechter Linie, zuweilen jedoch schon das 6te bis 9te, so dass man als Div. 11/27, 13/32, 15/37, 17/42, 19/47, . . . 2/5 angeben kann. Dieser Fall war mir um so unerwarteter und überraschender, da ich früher bei der verwandten *Aloe spirella* die andere, gewöhnliche Drehung der 2/5 St. beobachtet hatte. *Aloe spiralis* (siehe unten), deren Untersuchung ich bei dieser Gelegenheit wiederholte, zeigt ausser 5/12 auch nicht selten 7/17 St.

der erste der Abweichung von der Kette. Auf jeder Stelle der Abweichung kann nun eine Art der Complicirung der Verhältnisse eintreten analog der, durch welche die Verhältnisse der Hauptkette gebildet werden, also gleichfalls eine Kettenbildung, jedoch von abweichenden Verhältnissen ausgehend. So entstehen Seitenketten, in ihrer Bildungsweise dem Gesetz der Hauptkette folgend, aber mit normalem Anfang. Diejenigen, welche vom ersten Grad der Abweichung ausgehen, schliessen sich unmittelbar an die Hauptkette an, und erhalten nach demjenigen Glied derselben, an welches sie sich zunächst anschliessen, ihre nähere Bezeichnung. Diese sind gleichsam die primären Aeste der Hauptkette; die vom zweiten Grade der Abweichung ausgehenden, welche sich durch die vorigen an die Hauptkette anschliessen, die secundären, die vom dritten Grad der Abweichung die tertiären u. s. f. Um uns die Bildung der Seitenketten vorzustellen, nehmen wir die Reihe der Annäherungsstellungen von 0/1 gegen 1/2 wieder vor uns:

0/1, 1/3, 2/5, 3/7, 4/9, 5/11, 6/13, 7/15, 8/17, 9/19, . . . | 1/2

Sie ist zugleich die Reihe der Abweichungsstellungen von 2/5. Von der ersten Abweichungsstellung (3/7) lässt sich nun durch fortgesetzte Complicirung mit dem jedesmaligen nächstverwandten Verhältniss eine Kette herleiten, welche durch 2/5 mit der Hauptkette in Verbindung steht:

2/5, 3/7, 5/12, 8/19, 13/31, 21/50, . . .

Von der zweiten Abweichungsstellung (4/9) lässt sich eine zweite Seitenkette herleiten, welche durch 3/7 mit der ersten Seitenkette und durch die Vermittlung dieser wieder mit der Hauptkette in Verbindung steht, u. s. f. Durch aufmerksame Betrachtung der Taf. L. wird man sich leicht den richtigen Begriff vom Verhältniss der Seitenketten zur Hauptkette verschaffen. Nach den in diesen Seitenketten entstehenden Verhält-

nissen kommen nun wirklich in der Natur Blattstellungen vor, aber nur als äusserste Seltenheit, und meistens als abnorme Erscheinungen, weshalb wir uns auch nicht weiter in die endlose Verzweigung des Stammbaums aller Verhältnisse zwischen 1/2 und 1/3 einlassen, als nöthig ist, um den wenigen Beispielen, welche wir für hierher gehörige und vorher noch nicht betrachtete Blattstellungsverhältnisse aufzuführen haben, ihre Stelle anzuweisen. Aus den von 2/5 abgehenden Seitenketten

| | | | I. | II. | III. | IV. | . . . | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0/1, | 1/3, | 2/5, | 3/7, | 4/9, | 5/11, | 6/13, | . . . | \| 1/2 |
| | | 3/8, | 5/12, | 7/16, | 9/20, | 11/24, | | |
| | | 5/13, | 8/19, | 11/25, | 14/31, | 17/37, | | |
| | | 8/21, | 13/31, | 18/41, | 23/51, | 28/61, | | |
| | | . | . | . | . | . | | |
| | | . | . | . | . | . | | |
| | | . | . | . | . | . | | |

sind mir in der Natur vorgekommen:

I. 1) 3/7 (vergleiche oben).

2) 5/12 (Schema Taf. XXXIX.) an einem einzigen weiblichen Kätzchen von *Betula alba*, und bei *Aloe spiralis*, wo diese Stellung normal zu sein scheint.

3) 8/19 an einem Exemplar von *Euphorbia Paralias* und einigen Aehren von *Plantago media*.

4) 13/31 an einem Kätzchen von *Corylus tubulosa* (Taf. XXVIII. Fig. 6.) und Aehren von *Plantago media*.

II. 1) 4/9 (siehe oben).

2) 7/16 habe ich mehrmals in der Aehre von *Veronica longifolia* bemerkt.

3) 11/25 lässt sich bei *Plantago media* und *Veronica longifolia*, in deren Inflorescenzen die Blattstellung den mannigfaltigsten Anomalien unterworfen ist, erwarten.

III. 1) 5/11 (siehe oben). 2) 9/20 ist mir bei *Plantago media* vorgekommen, bei welcher wohl auch 3) 14/31 sich wird auffinden lassen.

Aus den von 3/8 abgehenden Seitenketten:

| | | | I. | II. | III. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/2, | 2/5, | 3/8, | 4/11, | 5/14, | 6/17, | . . . | 1/3 |
| | | 5/13, | 7/19, | 9/25, | 11/31, | | |
| | | 8/21, | 11/30, | 14/39, | 17/48, | | |
| | | . | . | . | . | | |
| | | . | . | . | . | | |
| | | . | . | . | . | | |

kommt 7/19 vor als normale Blattstellung von *Grimmia leucophaea, funalis, elatior,* und als äusserst seltene Abnormität bei *Plantago media*, bei der sich gewiss auch noch 11/30 finden wird. Aus den von 5/13 abgehenden Seitenketten:

| | | | I. | II. | III. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/5, | 3/8, | 5/13, | 7/18, | 9/23, | 11/28, | . . . | 2/5 |
| | | 8/21, | 12/31, | 16/41, | 20/51, | | |
| | | 13/34, | 19/49, | 25/54, | 31/79, | | |
| | | . | . | . | . | | |
| | | . | . | . | . | | |
| | | . | . | . | . | | |

fand ich nur 12/31 an einem einzigen Zapfen der Weihmuthskiefer.

Hiemit haben wir wohl einen ziemlich vollständigen Begriff der im Gebiet der 2- bis 3ständigen Blattstellungen bisher beobachteten und etwa zunächst noch zu findenden Fälle erhalten, und wenden uns nun zur weiteren Untersuchung der noch übrigen Anomalien am Zapfen der Rothtanne.

Wenn man eine grössere Menge von Zapfen derselben Art besonders aber der Rothtanne, die wir gewählt haben, vergleicht, so führt der Zufall darunter gewiss einige herbei, welche, wenn

man zum ersten male auf sie stösst, Staunen und Verwirrung erregen und, indem sie allen Ergebnissen unserer bisherigen Bemühungeu widersprechen, den Glauben an die in allen diesen Erscheinungen waltende Gesetzmässigkeit zu vernichten drohen. So kann es uns z. B. widerfahren, dass, nachdem vielleicht an einem halben hundert dieser Zapfen die zuerst gefundenen Verhältnisse sich bewährt haben, uns unvermuthet einer in die Hand kommt, an dem wir nicht 5- und 8-zählige am meisten hervortretende und sich durchsetzende Wendeln treffen, sondern, ungeachtet wir uns keine Verzählung zu Schulden kommen lassen, nur 4- und 7zählige. Die Verlegenheit, in welche diese Fälle, ehe man sie kennt, setzen, ist so gross, dass man beinahe versucht wird, sich in der äussersten Verzweiflung durch die Annahme eines Abortus der 5ten und 8ten Mitwendel zu helfen. Besser wird es jedoch sein, die Untersuchung ruhig fortzusetzen und alle vorläufigen Hypothesen, welche stets nur Surrogat der Wissenschaft sein können, zu verschmähen; zumal in unserem Fall, wo die Widersinnigkeit der Annahme eines Abortus evident ist (wiewohl nicht grösser, als wenn man z. B. zweizählige, vierzählige und siebenzählige Blüten als durch Abortus reducirte drei- fünf- und achtzählige betrachten wollte u. s. w.). Um die früher gewonnenen Ergebnisse vor der verwirrenden Dazwischenkunft solcher Fälle zu bewahren, wollen wir diese neue Untersuchung vorerst ganz absondern von den früheren, und ruhig abwarten, in welcher Beziehung zu dem normalen System der Blattstellungen uns diese gänzlich abweichenden Stellungsverhältnisse, wenn wir sie zuerst in ihrer Besonderheit richtig gefasst haben, erscheinen werden. Von der so eben bezeichneten Sonderbarkeit sind auf Taf. XXVII. einige Zapfen vorgestellt, welche man beim ersten Ansehen durchaus nicht von den normalen zu unterscheiden vermag; erst die Abzählung

der Wendeln zeigt uns ihr abweichendes Verhalten. An Fig. 1. findet man in der Richtung der Zahlen 1, 8, 15, . . . 7zählige Wendeln; gleichlaufend mit 1, 5, 9, . . . 4zählige. Steiler als die 7zähligen, mit 1, 12, 23, . . . parallel, zählt man 11 Mitwendeln und endlich, parallel mit 1, 19, 37, . . ., 18 senktechte Reihen. Flacher als die 4zähligen Wendeln sind die noch übrigen 3zähligen in der Richtung 1, 4, . . ., auf welche unmittelbar die Grundwendel folgt, welcher man hier weit leichter als gewöhnlich nachgehen kann. Die Reihe der Coordinationszahlen ist also:

1, 3, 4, 7, 11, 18.

Der Zapfen unter Fig. 2. stimmt in diesen Zahlen mit dem unter Fig. 1. überein, allein die Schuppenreihe 1, 19, 37, . . ., welche bei Fig. 1. senkrecht ist, ist bei Fig. 2. geneigt, und erst zwischen ihr und einer noch steileren, nach der entgegengesetzten Seite geneigten Reihe (der 11+18=29 zähligen) liegt die senkrechte, deren rings um den Zapfen 18+29=47 vorhanden sein müssen. Wir müssen also für diesen zweiten Fall die Reihe der Coordinationszahlen um zwei Stellen weiter ausdehnen:

1, 3, 4, 7, 11, 18, 29, 47.

Diese Reihe, welche sich ins Unbestimmte fortsetzen lässt, zeigt ganz dieselbe Bildungsweise, wie die von den normalen Blattstellungen der Coniferen entnommene; so wie auch die abnormen Zapfen selbst das nämliche Gesetz der wechselwendigen Aufeinanderfolge und des diagonalen Verhaltens der Blattreihen, wie die normalen, beobachten. Wir finden also hier denselben Zusammenhang der Verhältnisse wie früher, aber bei verschiedenen Zahlen; die nämliche Regelmässigkeit, aber in ein anderes, fremdes Gebiet versetzt, mit anderen Elementen ausgeführt. Das Wichtigste für die weitere Einsicht in die Natur dieser abnormen Blattstellungen ist nun die Ausmitte-

lung der Divergenz, welche uns, wenn wir etwa vorher den Zapfen beziffert und dadurch die Verfolgung der Grundwendel leicht gemacht haben, keine Schwierigkeiten weiter bieten wird. Die Untersuchung der Umlaufsperiode der Grundwendel gibt uns für den einen Fall (Fig. 1.) die Div. 5/18, für den andern (Fig. 2.) aber die Div. 13/47. Zieht man Zähler von Zähler und Nenner von Nenner dieser beiden Brüche ab: $\frac{13-5}{47-18}$ = 8/29, so erhält man die Div. eines zwischen der Stellung bei Fig. 1. und der bei Fig. 2. noch fehlenden Uebergangsgliedes. Dass auch dieses uns hier noch fehlende Glied irgend einmal am Zapfen der Rothtanne wird aufgefunden werden, bezweifle ich keinen Augenblick. Entwickeln wir aus diesen drei Gliedern die Kette der Verhältnisse, in die sie gehören, so erhalten wir:

1/3, 1/4, 2/7, 3/11, 5/18, 8/29, 13/47, 21/76, 34/123, . . .

Die Nenner in dieser neuen Kette von Blattstellungsverhältnissen stimmen wieder mit den Coordinationszahlen überein, die Zähler dagegen bilden eine von der der Nenner verschiedene Reihe, welche mit der Reihe der Coordinationszahlen der früher betrachteten normalen Blattstellungen der Coniferen übereinstimmt. Um sämmtliche Ausdrücke nach dem langen Weg der Grundwendel zu modificiren, also um die grösseren Ergänzungswinkel der Divergenzen zu erhalten, muss man die Reihe der Zähler nicht um eine, sondern um zwei Stellen verschieben:

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, . . .
2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, . . .
3, 4, 7, 11, 18, 29, 47, 76, . . .

Hat man einmal das Gesetz der Zähler für diese Kette von Blattstellungsverhältnissen gefunden, so ist die Bestimmung derselben aus der allein gegebenen Reihe der Coordinations-

zahlen ebenso leicht, als bei den früher untersuchten normalen Stellungen der Coniferen. In den zwei ersten Gliedern der neuen Kette von Blattstellungen erkennen wir jetzt auch den Ursprung und die wahre Natur derselben. Ihre Ausgangspunkte sind nicht wie die der früher betrachteten Kette 1/2 und 1/3, sondern 1/3 und 1/4, und von diesen verschiedenen Grundverhältnissen muss sich auch ein neues Reich complicirter Stellungsverhältnisse herleiten. Die allen Blattstellungen dieses Gebiets gemeinschaftlich zukommende Eigenschaft ist die, dass erst das fünfte Blatt in seiner Richtung über das erste hinauskommt, welches auch Ursache der bei ihnen weit leichteren Auffindung und Verfolgung der Grundwendel ist (Man vergleiche Taf. XXXVI. Fig. 6., das Schema der 2/7 St., und auf den Tafeln XLII. und XLIII. die Schemata der 5/18 und 8/29 St., so wie Taf. XXVI. Fig. 15. die Horizontalansicht eines Zapfens von *Pinus alba,* dessen Schuppen unter 5/18 Div. gestellt sind). Die Blattstellungen dieser Kette sind also u n v o l l k o m m e n 4 s t ä n d i g und lassen sich mit Einrechnung der zwei ersten die Grenzen des Gebiets bestimmenden Verhältnisse unter dem Namen der 3 bis 4ständigen begreifen. Stellen wir nun diese von 1/3 und 1/4 abgeleitete mit der andern, von 1/2 und 1/3 ausgehenden, Kette zusammen:

1 2 3 4 5 6 7 8 ...

1/2, 1/3, 2/5, 3/8, 5/13, 8/21, 13/34, 21/55, 34/89, 55/144, ...

1/3, 1/4, 2/7, 3/11, 5/18, 8/29, 13/47, 21/76, 34/123, 55/199, ...

so sehen wir zwischen beiden einen schönen Parallelismus. Die nach dem Grade der Ableitung sich entsprechenden Glieder haben gleiche Zähler, also die entsprechenden Blattstellungen gleiche Anzahl der Umläufe bei verschiedener Anzahl der Glieder ihrer Cyclen. Die aus der untern Kette am Zapfen der Rothtanne als abnorme Erscheinung vorkommenden

Verhältnisse 5/18, (8/29), 13/47 und vielleicht sogar noch 21/76 sind also in einem andern Gebiet die Analoga von 5/13, 8/21, 13/34, 21/55, welchen die normale Blattstellung eben dieser Zapfen folgt. Ein ähnliches Vorkommen der analogen Stellungen aus dem eröffneten neuen Gebiet im Wechsel mit den früher betrachteten normalen habe ich noch bei mehreren andern Pinus-Arten bemerkt, am häufigsten bei *P. alba*, an deren Zapfen nicht selten 5/18 die Stelle des gewöhnlich vorkommenden Verhältnisses 5/13 vertritt.

Es ist nun die Aufgabe der vergleichenden Untersuchung, das Verhältniss des Vorkommens, in welchem die Blattstellungen dieses Gebiets zu denen des anderen stehen, auszumitteln; zu erforschen, ob sie überall wie bei den Coniferen nur sporadisch, nur als seltsame Ausnahmen, oder ob sie auch einigen Pflanzen normal zukommend gefunden werden. Die Beobachtung zeigt, dass sie auf eine mit dem Vorkommen bei den Coniferen übereinstimmende Weise bei den verschiedensten Pflanzen und in den verschiedensten Familien auftreten, bald als äusserst seltene, nur ein einziges mal beobachtete und dann Trotz aller Mühe nicht wiedergefundene Erscheinung, bald häufiger die normalen Stellungsverhältnisse ablösend. Bei wenigen Pflanzen dagegen verdrängen sie mehr und mehr die Blattstellungen des ersten Gebiets, bis sie endlich eine Vorherrschaft über diese und zuletzt ein normales Bestehen erlangen. Die Beispiele, welche ich weiter unten anführen will, werden das Nähere hierüber nachweisen.

Haben wir nun einmal die uns anfangs von 1/2 und 1/3 gesteckten Grenzen überschritten und gefunden, dass der Spielraum der Divergenz in der That grösser ist, als die früheren Beobachtungen zu glauben Veranlassung gaben, so werden wir auch in dem zweiten Gebiet, in das die Abnormitäten der Coniferen uns eingeführt, nicht stehen bleiben, sondern,

das Vorkommen noch kleinerer Divergenzen vermuthend unseren Blick immer weiter aus einem Gebiet ins andere wenden, und nur die Beobachtung der Natur wird unserem Vordringen auf diesem Weg Schranken setzen können. Wie zuerst zwischen 1/2 und 1/3, nachher zwischen 1/3 und 1/4 bilden wir jetzt auch zwischen 1/4 und 1/5, 1/5 und 1/6, 1/6 und 1/7 u. s. f. Ketten neuer Blattstellungsverhältnisse:

1/4, 1/5, 2/9, 3/14, 5/23, 8/37, . . .
1/5, 1/6, 2/11, 3/17, 5/28, 8/45, . . .
1/6, 1/7, 2/13, 3/20, 5/33, 8/53, . . .
— — — — — — —

Ob diese Verhältnisse in der Natur vorkommen, und wie weit wir so fortfahren dürfen, ohne die von der Natur beobachteten Grenzen zu überschreiten, sind die Fragen, deren Lösung uns im Folgenden noch eine kurze Weile beschäftigen soll. Allerdings sind auch diese Verhältnisse in der Natur möglich; allein war schon das Vorkommen der Glieder der zweiten Kette etwas Seltenes und Unbeständiges, so ist dies noch weit mehr bei den entfernteren der Fall. Die Seltenheit und Unbeständigkeit der Verhältnisse wächst in jedem neuen Gebiet, in das wir übertreten, und nur wenige Gruppen auch in anderer Beziehung sich durch Sonderbarkeit auszeichnender Gewächse begleiten uns auf diesem Weg. Als solche nenne ich namentlich die Lycopodeen und Farne, die Aroideen nebst *Acorus*, die mit *Calamus* verwandten Palmen (durch die Anordnung der die Frucht in umgekehter Lage bedeckenden Schuppen hierher gehörig *)), die Seggen

*) Was man auch für eine Ansicht über die Natur dieser Schuppen hegen möge, soviel ist gewiss, dass sie in ihrer Anordnung die überraschendste Uebereinstimmung mit den Gesetzen der Blattstellung zeigen, was namentlich durch die Art des Variirens ihrer Stellung auffallend wird.

und Weiden, die Banksien, Cactus-artigen Euphorbien und Cacteen selbst u. s. w Hier muss ich jedoch über Armuth an Erfahrung klagen, welche gewiss allein schuld ist, dass in diesen entfernteren Regionen noch so viele Stellen unbesetzt und von Beispielen entblösst sind. Diese Lücken werden aber bald ausgefüllt sein, wenn einmal die Aufmerksamkeit der Botaniker sich allgemeiner auf diesen Gegenstand richtet.

Bevor ich die mir bekannten Beispiele, welche hieher gehören, aufzähle, ist noch eine Frage zu beantworten: In welchem Verhältniss stehen alle diese entfernteren, das durch 1/2 und 1/3 bestimmte Gebiet überschreitenden Blattstellungsverhältnisse zu der zuerst gefundenen Kette, welche wir doch früher als die einzig mögliche Haupt- und Grundkette und alle anderen Verhältnisse als Abweichungen von ihr betrachtet haben? Wie schliessen sich die von 1/3 und 1/4, 1/4 und 1/5 u. s. f. ausgehenden Ketten an jene an? Betrachten wir die Reihe der einfachen Verhältnisse, von welchen alle diese Ketten ausgehen, so sehen wir in ihr eine stetige Abnahme des Werths der Brüche (der Grösse der Divergenzen), eine Annäherung an 0/1:

1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/8, 1/9, 1/10, 1/11, . . . | 0/1

Da 0/1 der letzte Ausdruck ist, auf den die Hauptkette zurückführt, also das eigentliche erste Glied derselben, so erscheint die Reihe von Ausgangsverhältnissen für die Verhältnissketten aller möglichen Blattstellungsgebiete, als Annäherungsreihe an 0/1, zugleich als eine solche an das erste Glied der Hauptkette. Eine Annährungsreihe an 1/1, welche dasselbe Glied der Hauptkette ist bei der Beurtheilung der Blattstellungen nach dem grösseren Ergänzungswinkel der Div., ist nur im Ausdruck von der obigen verschieden, für die Blattstellung aber ganz gleichbedeutend.

0/1, 1/2, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6, 6/7, 7/8, 8/9, 9/10, 10/11, . . . | 1/1

Was können wir uns aber unter diesem ersten Glied der Kette denken? kann es ein wirkliches Blattstellungsverhältniss anzeigen? Beide Ausdrücke, 0/1 und 1/1, würden, als Divergenzformeln betrachtet, in dieselbe Richtung fallende, also in eine Zeile übereinandergestellte Blätter bezeichnen, welches allerdings die einfachste unter allen denkbaren Blattstellungen wäre. Gibt es aber ein solches gegenseitiges Verhalten unmittelbar aufeinanderfolgender Blätter? Der Fall, dass die an derselben Achse aufeinanderfolgenden Blätter ganz nach derselben Seite des Stengels gerichtet sind, scheint nicht vorzukommen; allein beim Uebergang von einer Achse zur andern zeigt sich zuweilen eine solche Gleichstellung des ersten Blatts am Achselspross mit dem Mutterblatt. Man kann sich davon an den achselständigen Pappelknospen überzeugen, deren erstes Schuppenblatt aussen, also in der Richtung des Mutterblatts, steht. Die Perula der Weidenknospen hat wohl dieselbe Lage; in dem Blütenstand der *Begonia* fällt das erste Peduncularblatt genau über die Bractea, aus deren Achsel der Blütenstiel entsteht; auch die Lage der Fruchtschuppen bei *Pinus,* welche ihren Deckschuppen den Rücken zuzuwenden scheinen, deutet auf dieses Verhältniss. Dies sind die wenigen Beispiele, welche ich für die Existenz von 0/1 oder 1/1, als wirklichem Blattstellungsverhältniss, anzuführen weiss. Wenn nun gleich an derselben Achse ohne alle Divergenz übereinanderstehende Blätter, (also eine einzeilig fortlaufende Blattstellung) nicht vorzukommen scheinen, so wird diese Stellung doch zuweilen in einem hohen Grade von Annäherung erreicht, wie wir später an *Costus,* Abnormitäten von *Casuarina* und andern Fällen, in denen die Blattstellung nach sehr kleinen Divergenzen fortschreitet, sehen werden. Diese Annäherungsverhältnisse an das erste Glied der Hauptkette, welche wir früher zu betrachten ver-

nachlässigt haben, sind es, von denen sämmtliche noch sonst ausserhalb des Gebiets von 1/2 und 1/3 vorkommenden Verhältnisse sich herleiten: von je zwei benachbarten Gliedern dieser ersten Annäherungsreihe leitet sich nämlich durch Complicirung nach dem Gesetz der Hauptkette eine Seitenkette her, ganz auf dieselbe Weise, wie wir dies früher bei den Annäherungsreihen an die späteren Glieder der Hauptkette gesehen haben:

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/2 | 1/3 | 1/4 | 1/5 | 1/6 | . | oder: | 1/2 | 2/3 | 3/4 | 4/5 | 5/6 | . |
| 1/3 | 1/4 | 1/5 | 1/6 | 1/7 | . | | 2/3 | 3/4 | 4/5 | 5/6 | 6/7 | . |
| 2/5 | 2/7 | 2/9 | 2/11 | 2/13 | . | | 3/5 | 5/7 | 7/9 | 9/11 | 11/13 | . |
| 3/8 | 3/11 | 3/14 | 3/17 | 3/20 | . | | 5/8 | 8/11 | 11/14 | 14/17 | 17/20 | . |
| . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . | . | . |

Auf den Parallelismus der zwischen der Hcuptkette und diesen Seitenketten, so wie zwischen den Seitenketten unter sich, statt findet, haben wir schon bei der Vergleichung der von 1/2 und 1/3 und der von 1/3 und 1/4 ausgehenden Ketten aufmerksam gemacht. Da die im Grade der Complicirung sich entsprechenden (also in derselben horizontal befindlichen) Glieder sämmtlicher paralleler Ketten gleiche Nenner haben, wenn wan nämlich die Blattstellung nach dem kurzen Weg auffasst, so können wir eine übersichtliche Tabelle der von der Annäherungsreihe an 0/1 abgeleiteten Ketten auf folgende abgekürzte Weise entwerfen:

| | | | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | XIII. | XIV. | XV. | XVI. | XVII. | XVIII. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1, | 2, | 3, | 4, | 5, | 6, | 7, | 8, | 9, | 10, | 11, | 12, | 13, | 14, | 15, | 16, | 17, | 18, | 19, | 20, . . . |
| 1 | 2, | 3, | 4, | 5, | 6, | 7, | 8, | 9, | 10, | 11, | 12, | 13, | 14, | 15, | 16, | 17, | 18, | 19, | 20, | 21, . . . |
| 2 | 3, | 5, | 7, | 9, | 11, | 13, | 15, | 17, | 19, | 21, | 23, | 25, | 27, | 29, | 31, | 33, | 35, | 37, | 39, | 41, . . . |
| 3 | 5, | 8, | 11, | 14, | 17, | (20), | (23), | (26), | (29), | (32), | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . . . . |
| 5 | 8, | 13, | 18, | 23, | (28), | (33), | (38), | (43), | (48), | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . . . . |
| 8 | 13, | 21, | 29, | 37, | (45), | 53, | (61), | (69), | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . . . . |
| 13 | 21, | 34, | 47, | (60), | (73), | (86), | (99), | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . . . . |
| 21 | 34, | 55, | (76), | (97), | (118), | (139), | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . . . . |
| 34 | 55, | 89, | (123), | (157), | (191), | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . . . . |
| 55 | 89, | 144, | 199, | (254), | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . . . . |
| (89) | (144), | (233), | (322), | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . . . . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . . . . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . . . . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . . . . |

Zur Erläuterung disser Tabelle sind nur einige Worte nöthig; das Meiste ergibt sich bei aufmerksamer Betrachtung von selbst. Die senkrechten Zahlenreihen, welche der Linie zur Rechten liegen, enthalten die Nenner der von der Annäherungsreihe an 0/1 abgeleiteten und parallele Ketten bildenden Verhältnisse; die äusserste senkrechte Reihe zur Linken, welche durch die Linie von den übrigen getrennt ist, gibt die kleinen Zähler zu den in gleicher Horizontallinie befindlichen Nennern an; die grossen Zähler dagegen stehen jedesmal in der zur Linken unmittelbar vorausgehenden senkrechten Reihe, also dass die Nenner der vorhergehenden Kette immer zugleich die grossen Zähler der nachfolgenden sind. Die Ausdehnung der Tabelle soll zugleich die Grenzen angeben, welche, nach der bisherigen (freilich noch sehr mangelhaften) Erfahrung zu schliessen, die Natur nicht zu überschreiten scheint. Die in Klammern gesetzten Zahlen bezeichnen solche Verhältnisse, deren wirkliches Vorkommen ich noch nicht beobachtet habe. Die Bestimmung aller diesen parallelen Ketten angehöriger Blattstellungen ist, wenn man dieses Täfelchen vor sich hat, sehr leicht, da die senkrechten Zahlenreihen zugleich die Reihen der Coordinationszahlen sind, auf welche man bei der Untersuchung der Blattreihen geführt wird, und man demnach zu irgend einem durch die gefundene Reihe der Coordinationszahlen gegebenen Nenner sogleich den Zähler der Div. auffinden kann. Es enthält aber diese Tabelle, wenn man sie auf jede Weise betrachtet, nicht nur die abgekürzte Zusammenstellung der parallelen Ketten, sondern auch alle schon früher betrachteten Annäherungsreihen an alle Glieder der Hauptkette, also fast alle vorkommenden Blattstellungsverhältnisse. Für die Annäherungsverhältnisse geben jedesmal die zwei nächsten in senkrechter Linie über einer beliebigen Zahl, welche der Nenner

eines solchen Verhältnisses sein soll, befindlichen Stellen den dazugehörigen kleinen und grossen Zähler an.

Wir gehen jetzt zur näheren Nachweisung des wirklichen Vorkommens der Verhältnisse über, welche wir in den der Hauptkette parallelen Seitenketten aufgestellt haben. Den römischen Zahlen folgend, mit welchen sie auf dem Täfelchen bezeichnet sind, wollen wir diese Seitenketten nacheinander vornehmen:

I. 1) 1/4 ist (als fortlaufende Blattstellung) ein äusserst seltenes Stellungsverhältniss, für welches ich als Beispiel nur die weibliche Pflanze von *Restio erectus*, welcher (nach getrockneten Exemplaren zu urtheilen) die grossen Scheidenblätter der Inflorescenz unter 1/4 Abständen gegeneinander zu stellen scheint, und *Linaria vulgaris* anführen kann, bei der man an sehr schlanken und mageren Schösslingen zuweilen 1/4 als Einleitungsstellung zu 2/7 und 3/11 findet.

2) 2/7 ist die Stellung der Blattnarben an einem im Münchner Museum aufbewahrten Stamm einer brasilianischen *Cyathea;* dieselbe Stellung findet sich normal bei *Lycopodium spectabile* Blume (vergleiche den Anhang unter *Pinus canadensis*), *Euphorbia heptagona* und *odontophylla;* als häufiger Fall im Wechsel mit anderen zum Theil erst später verständlichen Blattstellungen bei *Lycopodium selaginoides, Selago* und *annotinum* (in der Aehre); ebenso in den weiblichen Aehren vieler *Carex*-Arten, als *C. flacca, caespitosa, gracilis, vesicaria*, ferner bei *Sedum sexangulare, Cactus peruvianus, Royeni, grandiflorus, Helianthus giganteus, Phylica buxifolia, Hottonia palustris*; neben 2/5 oder 3/8 St. ebensohäufig, oder noch häufiger als diese, bei *Solidago canadensis, Epacris grandiflora, Melaleuca diosmaefolia, Reseda odorata, Verbena officinalis* (in der Inflor.); seltener dagegen oder nur als äusserst seltene Ausnahme an jungen Schossen von *Salix*

*Caprea*, *Laurus nobilis (var. salicifolia)*, *Iasminum fruticans*, *Rhus Cotinus* und an den Kätzchen von *Populus tremula.* Auch an einem sehr schlanken Aestchen einer jungen Ceder fand ich einmal 2/7; ferner in der Infl. von *Lythrum Salicaria* und öfters (im Wechsel mit 8 und 9zeiliger St.) in der Anordnung der Staubblätter von *Pinus montana.* Auch sonst ist diese Stellung den Blütentheilen nicht ganz fremd, wie die Deckung der Perigonblätter an einigen von Schimper gefundenen siebenzähligen Tulpen beweiset. Die Siebenzahl in allen Blütenkreissen von *Septas* und *Sempervivum ciliare* (wenigstens im Carlsr. bot. Garten) beruht ohne Zweifel auch auf diesem Stellungsverhältniss, da die Crassulaceen ja auch in der Stellung der Vegetationsblätter eine Neigung zu den Verhältnissen dieses Gebiets zeigen.

3) 3/11 fand ich im Wechsel mit 5/13 ziemlich häufig bei *Phylica ericoides* und anderen Arten; einmal bei *Lilium candidum* und *Alnus viridis (ament. ♂).* Bei *Helianthus giganteus*, *Solidago canadensis*, *Lycopodium selaginoides*, welche bereits unter 2/7 genannt wurden, kommt auch diese Stellung vor; ebenso bei *Reseda odorata* im Blütenstand. Bei *Linaria vulgaris* kommt dieses Verhältniss im Wechsel mit sehr vielen anderen vor. (Oefteres und unordentliches Ueberspringen von einer Stellung zur andern, ungleichmässige Drehung der Interfolien und Neigung zur *Fasciatio* macht übrigens die Ordnung der Blätter bei dieser Pflanze nicht selten gänzlich unbestimmbar.)

4) 5/18 (= 100°) kommt mit 2/7 und 3/11 als normale Blattstellung von *Sedum sexangulare* vor. Bei *Sedum reflexum* und *Cactus Opuntia* findet sich 3/11 und 5/18 fast gleichhäufig mit 5/13 und 8/21; auch bei *Aspidium Filix mas* fand ich diese Stellung im Wechsel mit 5/13 und 8/21; neben noch anderen Stellungen findet sie sich bei *Cactus cylin-*

*dricus* und an an den weiblichen Aehren von *Carex flacca, caespitosa* und *vesicaria.* Am Zapfen der Rothtanne haben wir sie schon betrachtet; ebenso findet man sie aber auch als abnorme Stellung der Schuppen bei *P. pendula* (Taf. XXVI. Fig. 12.), *alba* (Taf. XXVI. Fig. 14. 15) und der Nadeln bei *P. balsamea.* Einmal fand ich auch die Blätter von *Cheiranthus incanus* unter dieser Div. gestellt.

5) 8/29 sah ich als Abnormität in der Inflor. von *Scabiosa alpina* und *Plantago media.*

6) 13/47 am Zapfen der Rothtanne und dem Calathidium von *Erigeron Serpentaria*, 13/34- oder 21/55 St. vertretend.

7) 21/76 und 8) 34/123 sind bei *Compositis* zu suchen.

9) 55/199 fand ich einmal bei *Buphthalmum cordifolium* in der Anordnung der Blütchen.

II. 1) 1/5 sah ich an einer *Costus*-Art. Es ist zu bemerken, dass alle diese einfachen, Cyclen mit nur einem Umlauf bedingenden Blattstellungsverhältnisse äusserst selten bei einfach fortlaufender Blattstellung gefunden werden; wir werden sie jedoch später unter einer anderen Gestalt häufiger wiederfinden.

2) 2/9 fand ich, jedoch nicht als ausschliesslich vorkommende Blattstellung, bei *Lycopodium Selago, inundatum, reflexum, annotinum, clavatum* (in der Aehre), *Cactus crenulatus, Linaria vulgaris, Vernonia praealta;* an den weiblichen Aehren von *Carex gracilis* und *caespitosa*, den Kätzchen von *Salix trianda*, den männlichen Kätzchen von *Pinus montana,* der schuppigen Fruchtdecke von *Sagus hospita,* und einmal bei *Sedum reflexum* und in der Inflor. von *Plantago lanceolata.*

3) 3/14 ist mir bei *Lycopodium reflexum* und einer andern dem *L. acerosum* verwandten Art vorgekommen;

4) 5/23 an einem weiblichen Kätzchen von *Betula alba*, und

5) 8/37 in der Inflor. von *Plantago media.*

III. 1) 1/6 habe ich niemals als einfach fortlaufende Blattstellung gefunden; dagegen:

2) 2/11 bei *Lycopodium Selago*, *crassum*, *cernuum* (in der Aehre), *clavatum* (am Schaft, siehe Taf. XXVIII. Fig. 9.), den weiblichen Aehren von *Carex paludosa* und selbst *caespitosa*, den Kätzchen von *Salix trianda, repens, aurita;* ferner bei *Euphorbia mammilaris* und *erosa (polygona)*, *Cactus flabelliformis*, *Linaria vulgaris* und sogar einmal deutlich bei *Epilobium angustifolium*, welches dadurch ein sehr wunderbares und ungewöhnliches Ansehen gewann;

3) 3/17 bei *Lycopodium rigidum* und einmal am Kolben von *Acorus gramineus.*

IV. 2) 2/13 fand ich bei *Lycopodium clavatum,* an dem Kolben von *Acorus gramineus,* den Kätzchen von *Salix aurita* und *monandra*, bei *Cactus flabelliformis, Melocactus* und endlich in der Anordnung der Schuppen auf der Frucht von *Sagus farinifera.*

5) 8/53 habe ich an einem ungeheuren Blütenkolben von *Pothos grandifolia* im Carlsr. bot. Garten abgezählt. Die zwei vorausgehenden Stellungsverhältnisse dieser Kette, so wie die folgenden, sind noch unbesetzt.

V. 1) 1/8. *Costus speciosus* im Münchner bot. Garten zeigt ungefähr dieses Verhältniss; die geringe Div., unter welcher die grossen, abstehenden Blätter gestellt sind, verleiht der ganzen Pflanze ein seltsames, wendeltreppenartiges Ansehen.

2) 2/15 zeigte mir *Lycopodium clavatum* und *diaphanum, Salix aurita*, *monandra* und *cinerea* (die Kätzchen) und einmal, als ungeheuren Absprung vom gewöhnlichen Stellungsverhältnis, die Inflor. von *Plantago media.*

VI. 2) 2/17 *Lycopodium clavatum*, *Salix cinerea,* der

Blüthenkolben von *Banksia praemorsa* des Carlsruher bot. Gartens (Taf. XXVIII. Fig. 8.), und einmal *Plantago media.*

VII. 2) 2/19 zeigen sehr schön mehrere Exemplare von *Cactus multangularis* im Carlsr. bot. Garten, die Schuppen auf der Frucht des Javanischen *Calamus.* Sogar diese Stellung fand ich noch bei *Plantago media.*

VIII. 2) 2/21, IX. 2) 2/23, X. 2) 2/25 kommen am Kätzchen von *Salix Caprea* vor.

XI. 2) 2/27, XII. 2) 2/29, XIII. 2) 2/31, XIV. 2) 2/33 XV. 2) 2/35 finden sich am Kolben von *Acorus Calamus.* XVI. 2) 2/37 an der Frucht von *Mauritia flexuosa*, aber auch noch bei *Acorus Calamus.*

XVII. 2) 2/39 unterschied ich einmal in der Anordung der Carpellen von *Anemone virginica*, die übrigens hierin sehr variirt und noch manches Räthselhafte zeigt.

XVIII. 2) 2/42. Mit diesem Verhältniss setzt ein aus der Vorwelt in unsere Zeit herüberragender *Lycopodites,* der im Carlsruher Naturaliencabinet aufbewahrt ist, den Schlussstein! Er hat etwa 3'' im Durchmesser und ist dicht mit kleinen Blattnarben bedeckt, welche nach der einen Seite gezählt in 20, nach der andern in 21 Spirallinien gestellt sind. Beiderlei Spiralreihen durchkreuzen sich in 41 Zeilen. So bestätigt auch die Untersuchung der Blattstellung die Analogie jener gabelich sich theilenden und dicht mit Blattnarben besetzten Stämme des Steinkohlengebirgs mit den jetzt noch lebenden Lycopodien.

Von diesen an den Ursprung der Hauptkette zurückreichenden und ihr parallelen Seitenketten giebt es nun selbst wieder einige Abweichungen, welche jedoch in verschiedenen Gebieten nur dasselbe wiederholen, was wir bereits im Gebiet der 2- bis 3ständigen Blattstellungen betrachtet haben. Sie beruhen theils wieder auf annäherungsweiser Erreichung

gewisser Verhältnisse, theils wieder auf neuer Complicirung der Annäherungsverhältnisse. Der erste Fall, z. B. annäherungsweise Erreichung der 2/7, 2/9, 2/11, 2/13, 2/15 St. und dadurch bedingte schief 7-, 9-, 11-, 13-, 15zeilige Blattordnung kommt häufig bei den Lycopodien vor und zwar auf eine merkwürdige Weise. Man sieht nämlich z. B. bei *Lycopodium Selago* öfters die 7 Zeilen nach 2/7 oder die 9 Zeilen nach 2/9 geordneter Blätter allmählig schief und immer schiefer werden, bis plötzlich die schief 7zeilige Blattordnung in eine senkrecht 8zeilige, die schief 9zeilige in eine senkrecht 10zeilige übergeht, welche neue Ordnung im einen Fall durch alternirende 4gliederige, im andern durch ebenso gestellte 5gliederige Wirtel bedingt ist; diese Wirtel selbst aber (wie wir uns später überzeugen werden) durch 1/4 und 1/5 Div. So wird also die zuerst noch ganz, dann fast erreichte 2/7 oder 2/9 St. immer mehr verlassen, bis endlich durch immer grössere Sprünge 1/4 oder 1/5 erreicht ist. Die Anschreibung einiger solcher Annäherungsreihen wird dies anschaulich machen:

1/4, 3/11, 5/18, 7/25, 9/32, 11/39, 13/46, 15/53, 17/60, 19/67, 21/74, ... | 2/7
1/5, 3/14, 5/23, 7/32, 9/41, 11/50, 13/59, 15/68, 17/77, 19/86, 21/95, ... | 2/9
1/6, 3/17, 5/28, 7/39, 9/50, 11/61, 13/72, 15/83, 17/94, 19/105, 21/116, ... | 2/11

Glieder der ersten dieser 3 Reihen, also schief 7zeilige Blattordnung, findet man namentlich bei *Lycop. Selago* und *selaginoides* und in der Aehre von *L. annotinum;* schief 9zeilige bei *L. Selago* und *inundatum;* schief 11zeilige in der Aehre von *L. cernuum.* Ganz ähnliche Erscheinungen findet man an den weiblichen Aehren mehrerer *Carex*-Arten. Auch bei *Sedum sexangulare* trifft man annäherungsweise erreichte 2/7 St. und dadurch bedingte unmerkliche Drehung der Zeilen. Selbst am Zapfen der Rothtanne habe ich einmal, als Abweichung von der 5/18 St., 7/25 gefunden. Bei den Lyco-

podien kommt jedoch wirklich, wiewohl nur sehr selten, diejenige Drehung der Zeilen vor, welche wir oben die widersinnige genannt haben. Dies geschieht in den Fällen, wo die Blattstellung auf eine wenigerzeilige herabsinkt, z. B. von 2/9 auf 4gliederige, abwechselnd gestellte Wirtel, in welchem Fall die 2/9 St. nach der Reihe zwischen 1/4 und 2/9 verlassen wird,

2/9 |... 21/94, 19/85, 17/76, 15/67, 13/58, 11/49, 9/40, 7/31, 5/22, 3/13, 1/4

bis endlich 1/4 erreicht ist. So habe ich z. B, die ungewöhnliche Drehung der Zeilen bei *Lycopodium clavatum* beobachtet in einem Fall von 2/15 St., auf welche 7gliederige Wirtel (also nur 14zeilige Blattordnung) folgten. — Weit seltener ist die andere Art der Abweichung, das Vorkommen von Gliedern abermaliger Seitenketten. Nur *Plantago media* liefert einige Beispiele dieser Art, worüber das Nähere bei einer andern Gelegenheit mitgetheilt werden soll.

Noch ein Punkt verdient unsere Aufmerksamkeit, ehe wir zur Untersuchung der in die letzte Gruppe zusammengestellten Abweichungen von der normalen Blattstellung des Zapfens der Rothtanne übergehen: nämlich die grosse Unbeständigkeit der zulezt betrachteten Blattstellungsverhältnisse, welche zunimmt, in je weiter von der Hauptkette entlegene Seitenketten die vorkommenden Verhältnisse fallen, je kleiner also die Div. der Blätter wird. Das Ueberspringen der Blattstellung von einem Gebiet ins andere, welches wir hier so gewöhnlich finden, und welches von dem früher beobachteten Wechsel der Blattstellung nach der Aufeinanderfolge der Glieder derselben Kette ganz verschieden ist, veranlasst uns, noch einmal rückwärts die verschiedenen Arten des Variirens der Blattstellung zu überblicken. Diese hat sich uns gezeigt: 1) als Wechsel, Uebergang oder stufenweise Aufein-

anderfolge der nächstverwandten Stellungsverhältnisse, wie sie nach dem Gesetz der Complicirung aus einander hervorgehen, also in dem (an verschiedenen Exemplaren, oder bei demselben Exemplar an verschiedenen Achsen und Achsentheilen) vorkommenden Wechsel der in derselben Kette sich zunächst liegenden Verhältnisse. Hierher gehört der Wechsel von 2/5, 3/8 und 5/13 Stellung, den manche Pflanzen zeigen, und das noch gewöhnlichere Variiren bei den complicirteren Verhältnissen. *Sedum acre* mit 2/5, 3/8, 5/13, *Rhus Cotinus* mit 2/5 bis 8/21, die Inflor. von *Digitalis lanata* mit 5/13 und 8/21, von *Plant. maior*, *Sanguisorba tenuior* und *Betula alba* mit 5/13, 8/21, 13/34, und der Zapfen von *Pinus Picea* mit 8/21, 13/34, 21/55 haben uns davon Beispiele gegeben. *Sedum sexangulare* zeigt einen ähnlichen Spielraum in der Kette der unvollkommen 4ständigen Blattstellungen, nämlich 2/7, 3/11, 5/18. Vertheilung der verschiedenen Stellungsverhältnisse an verschiedene Achsen sahen wir bei *Ruscus racemosus*, *Geum urbanum*, *Sphagnum*, *Hypnum Reinwardti*; Uebergang und Aufeinanderfolge derselben an derselben Achse am Mitteltrieb der Coniferen, *Cammelina*, Syngenesisten, *Serapias*, *Aloe trigona etc.* 2) zeigte sich das Variiren der Blattstellung im Vorkommen geringer Abweichungen von den Verhältnissen der Hauptkette oder, von der anderen Seite betrachtet, in bloss annäherungsweiser Erreichung derselben. So fanden wir bei Tannenzapfen und *Plantago* neben 5/13, 8/21, 13/34 die anomalen Stellungen nach 7/18, 11/29, 18/47; bei *Meesia tristicha*, *Gymnostomum aestivum* und andern Laubmoosen bald gerad-dreizeilige, bald (wegen bloss annäherungsweiser Erreichung von 1/3) schief-dreizeilige Blattordnung. *Sedum acre* sahen wir mit schief-5zeiliger, *Sedum sexangulare* mit schief-7zeiliger Blattordnung variiren; auch die Lycopodien und manche Aloe-Arten (z. B. *obscura*,

*excavata, variegata, pentagona*) zeigten Aehnliches. Es ist bei dieser Art des Variirens der Unterschied in der Div. der vorkommenden Abänderungen stets sehr gering und zwar um so geringer, je mehr die Anzahl der Glieder und Umläufe der Cyclen verändert erscheint. 3) zeigte sich das Variiren der Blattstellung im wechselnden Vorkommen der sich entsprechenden Glieder paralleler Ketten; im Vorkommen der analogen Fälle aus verschiedenen Blattstellungsgebieten. Hierher gehören die Beispiele, bei denen wir ausser den normalen, der Hauptkette angehörigen Blattstellungen auch die analogen aus der Kette zwischen 1/3 und 1/4 antrafen, wie z. B. bei Schösslingen von *Salix Caprea* und *Iasminum fruticans* (2/5 und 2/7), bei *Epacris grandiflora*, *Solidago canadensis* (2/5 und 2/7, 3/8 und 3/11), *Aspidium Filix mas, Cactus Opuntia, Alnus viridis, Pinus alba*, *Cheiranthus incanus* (5/13 und 5/18), *Erigeron Serpentaria* (13/34 und 13/47), und *Buphthalmum cordifolium* (55/144 und 55/199). *Sedum reflexum* greift in dieser Art des Variirens sogar in das dritte Gebiet ein (2/5, 2/7, 2/9); so auch *Betula alba* (5/13, 5/18?, 5/23) und *Plant. media* (8/21, 8/29, 8/37). In je entfernteren Seitenketten die Blattstellung sich bewegt, desto häufiger findet sich diese Art des Variirens, durch desto mehr Gebiete greift das Spiel der Verhältnisse durch. Dies sehen wir besonders an *Linaria vulgaris* (2/7) 2/9, 2/11), *Lycopodium clavatum* (2/9. 2/11, 2/13, 2/15, 2/17), und *Acorus Calamus* (2/27, 2/29, 2/31, 2/33, 2/35, 2/37).

Wenn wir jedoch alle vorgefundenen Fälle des wechselnden Vorkommens von Verhältnissen aus verschiedenen Ketten vergleichen, so bemerken wir 4) dass die Natur bei der Wahl der Blattstellungen aus verschiedenen Gebieten nicht immer der Analogie der Verhältnisse folgt, sondern vielmehr häufig nach der grösseren Uebereinstimmung in der

Anzahl der durch sie bedingten Zeilen für das Vorkommen der einen oder der andern entscheidet. Wo eine andere Blattstellung der benachbarten Kette in der Anzahl der Glieder ihres Cyclus der normalen näher liegt als die analoge, da ist es zweifelhaft, ob nicht diese der analogen vorgezogen wird. Während bei dem Wechsel der Blattstellung nach der Analogie der Verhältnisse immer die gleiche Anzahl der Umläufe erhalten wird, sehen wir hier offenbar ein Bestreben, so weit es bei der Verschiedenheit der Mittel möglich ist, Cyclen mit ähnlicher Anzahl der Glieder, also für gleichförmig fortlaufende Blattstellungen ähnliche Anzahl der Zeilen hervorzubringen. Hieher gehört der beobachtete Wechsel von 3/8 und 2/7 (nicht 3/11) bei *Melaleuca diosmaefolia*, *Laurus nobilis, Verbena officinalis* (in der Inflor.) *Populus tremula* (im Kätzchen); von 5/13 und 3/11 (nicht 5/18) bei *Lilium candidum;* von 8/21 und 5/18 (nicht 8/29) bei *Pinus pendula* und *balsamea;* von 13/34 und 8/29 (nicht 13/47) bei *Scabiosa alpina.* Dasselbe Gesetz ergiebt sich auch beim Vergleich der bei *Pinus Picea* aus beiden Ketten vorkommenden Fälle, wenn man nämlich 5/13, wovon wir ja nur Andeutungen fanden, ausschliesst. Wir fanden zu 8/21, 13/34, 21/55 nicht die analogen Verhältnisse der Nebenkette 8/29, 13/47, 21/76, sondern die in der Anzahl der Glieder näher liegenden 5/18, (8/29), 13/47. Bei *Linaria vulgaris* fand ich an ungefähr gleichstarken Schösslingen 5/13, 3/11 (nicht 5/18), 2/9 (nicht 5/23), 2/11 (nicht 5/32). In diesen verschiedenen Arten des Abänderns der Blattstellung, in denen uns die verschiedenen Arten der natürlichen Verknüpfung und des lebendigen Zusammenhanges der Blattstellungsverhältnisse offenbar werden, erkennen wir wieder alle jene am Eingang der Untersuchung für die Beurtheilung der Verwandtschaft der Blattstellungen aufgestellten Punkte: in der

ersten und häufigsten Art des Wechsels der Blattstellung die innigste und stärkste Verwandtschaft nach der Aehnlichkeit im Ganzen, in den drei folgenden Arten die einseitigen schwächeren Verwandtschaften nach der Aehnlichkeit in der Grösse der Divergenz, der Anzahl der Umläufe, der Anzahl der Glieder. So findet sich bei aller Mannigfaltigkeit des Variirens doch immer nur das Aehnliche, das Verwandte beisammen.

Wir haben nun noch die Untersuchung der in die letzte Gruppe zurückgesetzten Zapfen der Rothtanne, welche in der Anordnung der Schuppen von dem gewöhnlichen Verhältniss abweichen, vor uns. Von welcher Art könnte wohl das Abweichende dieser sein, die weder durch irgend eine der eben betrachteten Arten des Variirens ihre Erklärung finden, noch überhaupt irgend welchen der bisher gefundenen Blattstellungsverhältnisse sich anpassen wollen? Welche noch übersehene Art möglicher Modificirung der Blattstellung wäre zu betrachten übrig? Während der letzten Abtheilung der Untersuchung, bei Aufsuchung der Beispiele für die Blattstellungsverhältnisse der entfernteren Seitenketten, ist uns namentlich bei den Lycopodien eine früher wenig bemerkte und nach allem Bisherigen noch gänzlich unbegreifliche Art des Variirens so häufig und unter so merkwürdigen Verhältnissen vorgekommen, dass wir Mühe hatten, ihre nähere Betrachtung so lange zurückzuschieben, und uns jetzt derselben nicht länger entschlagen können: es ist dies das Vorkommen von wirteligen Blattstellungen im Wechsel mit den bisher allein betrachteten in gleichförmiger Spirallinie fortlaufenden. Man findet nämlich bei den Lycopodien, an den Weidenkätzchen, Aehren mancher Seggen, Kolben von Acorus, bei vielen *Cactus*-Arten und einigen cactusähnlichen Euphorbien ausser den bisher an ihnen betrachteten schon ziemlich zahlreichen Modificationen

der Blattstellung immer noch mehrere andere, welche, obgleich in der Anzahl der Zeilen mit den früher angegebenen sehr verwandt, doch eine ganz verschiedene Einrichtung zeigen, indem bei ihnen die Blätter nicht in einer ununterbrochenen Spirallinie, sondern in unter sich abgesetzte Wirtel geordnet sind. Um dies an Beispielen zu zeigen, erinnere ich zuerst an *Lycopodium Selago*, welches uns schon einmal auf diesen Gegenstand aufmerksam gemacht hat. Wir finden bei ihm 7-, 8-, 9-, 10-, 11zeilige Anordnung der Blätter. Von den verschiedenen Modificationen der Blattstellung, welche dieser Verschiedenheit in der Anzahl der Zeilen zu Grunde liegen, kennen wir nur diejenigen, durch welche die 7-, 9- und 11-Zahl der Zeilen bedingt wird, nämlich 2/7-, 2/9- und 2/11 St.; die zwischen den 7-, 9- und 11zeiligen in der Mitte stehenden 8- und 10-zeiligen Blattordnungen dagegen beruhen auf Verhältnissen, deren Natur und Zusammenhang mit den andern uns noch völlig unbekannt ist, nämlich nicht wie diese auf ununterbrochen spiralig fortlaufender Blattstellung, sondern auf wirtelartiger Zusammenstellung der Blätter. In dem einen Fall sind es 4gliederige, im anderen 5gl. Wirtel, welche, abwechselnd gestellt, 8- und 10zeilige Anordnung der Blätter erzeugen. Aehnliches wiederholt sich bei den andern Lycopodien: *L. annotinum* zeigt 7-, 8-, 9- und 10zeilige Anordnung der Blätter, *L. inundatum* 9- und 10zeilige, *L. cernuum* in der Aehre 10- und 11zeilige; in diesen Fällen sind immer die ungeradzähligen Zeilen durch Spiralstellungen, die geradzähligen durch wirtelige Stellungen bedingt. Das ausgedehnteste Vorkommen auf diese Weise wechselnder spiraliger und wirteliger Stellungen fand ich bei *Lyc. clavatum*, nämlich ein Vorkommen von 8-, 9-, 10-, 11-, 12-, 13-, 14-, 15-, 16-, 17-zeiliger Anordnung der Blätter bei derselben Pflanze (die 2 ersten Modificationen in der Aehre, die 2 folgenden am

Schaft, alle übrigen an den grünbelaubten Stengeln und Aesten), bedingt durch 2/9-, 2/11-, 2/13-, 2/15-, 2/17 St. wechselnd mit alternirenden 4-, 5-, 6-, 7-, 8gliederigen Wirteln. Die Stellung der Bracteen an den Kätzchen der Weiden befolgt in ihren Modificationen dasselbe Gesetz: *Salix triandra* variirt mit 9, 10 und 11 Zeilen, *S. repens* mit 10, 11, 12, *S. monandra* mit 12, 13, 14, 15, *S. aurita* mit 11, 12, 13, 14, 15, *S. cinerea* mit 15, 16, 17, 18, 19; alle diese Zahlen sind bedingt durch 2/9-, 2/11-, 2/13-, 2/15-, 2/17-, 2/19 St. wechselnd mit 5-, 6-, 7-, 8-, 9gl. Wirteln. Auf dieselbe Weise ist das Variiren in der Anzahl der Zeilen, das man an den weiblichen Aehren vieler *Carex*-Arten beobachtet, bedingt: man findet bei *C. vesicaria* und *flacca* 6, 7, 8 Zeilen, bei *C. gracilis* und *caespitosa* 6, 7, 8, 9, 10, 11, bei *C. paludosa* 9, 10, 11. *Acorus gramineus* zeigt am Kolben 11-, 12-, 13zeilige Anordnung der Blütchen, hervorgebracht durch 2/11 St., 6gliederige Wirtel und 2/13 St.; bei *Acorus Calamus* fand ich zwischen der durch 2/31 und 2/33 St. bedingten 31- und 33zeiligen Anordnung der Blütchen, auch eine 32zeilige bedingt durch 16gl. Wirtel; gewiss finden sich bei dieser Pflanze auch noch andere mehr und weniger gliederige Wirtel, welche in ihrer alternirenden Stellung die übrigen von den Spiralstellungen in der Anzahl der Zeilen gelassenen Lücken ausfüllen. *Cactus flagelliformis* wechselt mit 11, 12, 13 Blattzeilen (2/11 St., 6gl. W., 2/13 St.); *C. grandiflorus* mit 5, 6, 7, 8 (2/5 St., 3gl. W., 2/7 St., 4gl. W.); *C. peruvianus* mit 5, 6, 7; *C. speciosus* mit 3, 4, 5 (1/3 St., 2gl. W., 2/5 St.); auch *C. triangularis* zeigt sich zuweilen wegen alternirender 2gl. Wirtel 4kantig; *Euphorbia canariensis*, gewöhnlich 4kantig wegen sich kreuzender Blattpaare, erscheint zuweilen 5kantig durch eintretende 2/5 St.; *E. erosa* variirt mit 11 und 12 Kanten (2/11 St. und 6gl. Wirteln);

*E. mammillaris* zeigt bald 11, bald nur 10 Blattzeilen (2/11 St. und 5gl. W.). Hieher gehört auch das bekannte Variiren mancher Pflanzen mit *foliis sparsis* (2/5, 3/8) und *decussatis* (alternirenden 2gl. Wirteln) und der dabei zu beobachtende Uebergang der einen Stellung in die andere, wie z. B. bei *Atriplex, Lunaria, Scrophularia, Cannabis, Veronica pulchella.* Die Epilobien aus der Verwandtschaft des *E. montanum* variiren dabei auch mit 3gl. Wirteln, so dass bei ihnen die 2/5 St. in der Zahl der Zeilen das Mittel hält zwischen den durch die alternirenden 2- und 3gl. Wirtel bedingten 4- und 6zeiligen Blattordnungen. So variiren auch *Helianthus tuberosus* und *Punica Granatum* mit 2gl. Wirteln, 2/5 St- und 3gl. Wirteln; selbst bei *Cornus sanguinea*, der gewöhnlich *folia decussata*, selten 3gl. alt. Wirtel zeigt, fand ich an einem Schössling 2/5 St. Wie die 2/5 St. die Mitte erfüllt zwischen den durch alt. 2gl. und alt. 3gl. Wirtel erzeugten Blattordnungen, so die 2/7 St. zwischen alt. 3gl. und alt. 4gl. Wirteln. Davon gibt *Helianthus giganteus* ein Beispiel; bei *Lythrum Salicaria* die Stellung der Blätter in 3gl. alt. Wirtel in der Infl. in 2/7 übergehend; auch bei sehr kleinen und magern Schösslingen von *Linaria vulgaris* sah ich ausser der 2/7 St. auch 3gl. und 4gl. Wirtel. *Sedum sexangulare*, gewöhnlich 7zeilig (siehe oben) ändert zuweilen ab mit 6zeiliger Blattordnung, hervorgebracht durch alt. 3gl. Wirtel; daher auch sein Name. Bei *Sedum Telephium* kommen 2gl. Wirtel, 2/5 St., 3gl. W., ja sogar 2/7 St. und 4gl. W. vor, also 4-, 5-, 6-, 7-, 8zeilige Blattordnungen; in derselben Ausdehnung sah ich auch die Blattstellung der *Phylica buxifolia* variiren. Diese räthselhafte Art des Variirens der Blattstellung erinnert uns auch an den Wechsel der 4- und 5-Zahl in den Blütenkreisen der Dicotyledoneen, z. B. *Polygonum, Ruta, Rhamnus, Evonymus, Moehringia, Gentiana;*

der 5- und 6-Zahl bei *Lythrum*, *Anemone;* der 4-, 5- und 6-Zahl bei *Punica*, *Clematis*, *Pulsatilla*, *Caltha;* der 6-, 7- und 8-Zahl bei *Trientalis.* Sollte die Ursache dieses Zahlenwechsels nicht auch ein Wechseln der 2/5 St. mit alt. 2 gl. oder 3 gl. Wirteln, der 2/7 St. mit 3 gl. und 4 gl. sein? Wenigstens bei *Anemone*, *Pulsatilla* und *Caltha* kann man sich davon überzeugen, und bei *Punica* wird es durch die Uebereinstimmung mit dem Variiren der Blattstellung unzweifelhaft. Dies ist auch die Art des Variirens, welche die Stellung der Schuppen auf den Früchten von *Sagus, Mauritia*, *Calamus* zeigt; so fand ich z. B. unter einer kleinen Anzahl von Früchten eines *Calamus* aus Java einige mit 19 Schuppenreihen (2/19 St.), andere mit 18 Reihen, entstanden durch das Abwechseln der Glieder 9 zähliger Wirtel, endlich eine, bei welcher die Anordnung der Schuppen, in der untern und obern Hälfte verschieden, beide Verhältnisse zeigte. — So drängt sich eine Reihe uns noch ganz unbegreiflicher Verhältnisse, die der wirteligen Stellungen, überall mitten hinein unter die bekannten spiraligen; der Wechsel und Uebergang, durch welchen die Natur die einen an die andern anknüpft, beurkundet zwischen beiden eine wesentliche Uebereinstimmung, einen uns noch verborgenen innern Zusammenhang. Um die Lösung dieses Räthsels zu versuchen, um uns über ein so wunderbares Ineinandergreifen dem Anscheine nach so verschiedenartiger und unvereinbarer Verhältnisse wo möglich einigen Aufschluss zu verschaffen, müssen wir hier eine kurze Betrachtung einschalten über die Art, wie wir uns überhaupt den Ursprung und die Natur der Wirtel vorstellen können. Ein Zweifel über die Natur der Scheiden von *Equisetum* soll uns hiebei zum Ausgangspunkt dienen, weil bei diesen der Contrast der bestehenden entgegengesetzten Theorien über die Natur der Wirtel sich am deutlichsten zeigt.

Man hat häufig die Equiseten mit den Gräsern in Parallele gestellt, noch häufiger aber durch die Casuarinen den Coniferen anzunähern gesucht. Soll man nun, der Analogie mit den Gräsern beistimmend, die vielzähnigen Scheiden dieser Gewächse für röhren- oder tutenförmige Scheidenblätter, etwa den Blattscheiden der Gräser oder Polygoneen vergleichbar, also für einzelne, nur aller einseitigen Entwickelung ermangelnde Blätter ansehen (wie solche tuten- oder stiefelförmige Scheiden ohne alle *Lamina* ja auch bei andern Pflanzen, z. B. bei *Cyperus* und *Luzula* vorkommen); — oder soll man vielmehr, von der durch die Casuarinen vermittelten Aehnlichkeit der Equiseten mit den Coniferen geleitet, diese Scheiden betrachten als bestehend aus so vielen ursprünglich verschiedenen Blättern, als die Zahl ihrer Zähne angibt, welche Blätter freilich nicht wie die Nadeln der Pinus-Arten zerstreut, sondern, wie es bei *Cupressus*, *Iuniperus* und selbst noch bei den Keimblättern von *Pinus* der Fall ist, in Wirtel zusammengehalten und, wie wir dasselbe bei den Involucralblättern von *Senecio*, *Tagetes* und den Kelchblättern von *Dianthus* etc. gesehen haben, in Röhren verwachsen wären? Zwei sehr widerstreitende Ansichten, für und gegen welche in der Natur fast gleichviele Thatsachen zu zeugen scheinen, so dass man versucht wird, auf eine Vermittelung beider zu sinnen, durch die jedoch die Widersprüche vielmehr zusammengestellt, als wahrhaft gelöset würden. Vergleicht man die vielzähnigen Scheiden von *Equisetum* mit den Blattquirlen des *Hippuris*, so scheinen zweierlei Annahmen gleich einfach: 1) die der Entstehung der vielzähnigen Scheide aus dem Verwuchs vieler Wirtelblätter, und umgekehrt 2) die Ableitung eines solchen Quirls aus der vielzähnigen Scheide. Nach der letzteren Ansicht wäre zwischen der Scheide des *Equisetum* und dem

Quirl des *Hippuris* nur der Unterschied, dass die bei ersterem in der Entstehung der Zähne schon angedeutete Spaltung bei letzterem sich wirklich ausgeführt fände. Somit ist uns in Gedanken aus der ringsum geschlossenen Scheide durch vielfache Spaltung ein Quirl getrennter Blättchen hervorgegangen. Vergleichen wir nun von *Hippuris* aus weiter, so scheint uns der Uebergang durch *Elatine Alsinastrum* zu den zweigliederigen Wirteln der Caryophylleen leicht, und wir könnten demnach auch diese, und vielleicht alle Wirtelblätter, als Theile ursprünglich ganzer Blattscheiden betrachten. Dies wird uns noch wahrscheinlicher, wenn wir wieder zur Betrachtung von *Equisetum* zurückgehen und bemerken, wie bei *E. sylvaticum* die sonst getrennten, sehr zahlreichen Scheidenzähne in den Scheiden des fructificirenden Schafts in zwei oder drei grosse, breite Lappen verbunden bleiben, die von eben so vielen parallelen Rippen durchzogen sind, als nicht zum getrennten Dasein gelangte Zähne in ihnen zusammengefasst sind. Diese Erscheinung deutet uns die Möglichkeit an, wie aus der ursprünglichen Blattscheide bald mehr bald weniger Wirtelblätter entstehen können, je nachdem die einzelnen Blätter mehr oder weniger Gefässbündel in sich sammeln, bis im Fall der äussersten Vervielfältigung jedem einzelnen nur ein einziges zufällt. Von *Equis. sylvaticum* finden wir auch leicht zu den ungetheilten Scheidenblättern der Moncotyledoneen den Uebergang; denn wie bei jenem der Kreiss paralleler Rippen bereits in wenigen vielrippigen Lappen gesammelt ist, so könnten ja auch sämmtliche Rippen in ein einziges Stück vereinigt werden. Die Streifenblätter der Monocot. wären alsdann ganzen Blattquirlen gleichzustellen, als Scheiden, die sich nicht in Theilblätter aufgelöset, sondern im ursprünglichen Zusammenhang erhalten und bloss einseitig entwickelt hätten. Fassen wir

das Ergebniss solcher Vergleichungen kurz zusammen, so können wir sagen: Alle aus einem Knoten hervorgehende Blattbildung ist als ein ursprüngliches Blattganze anzusehen, als ein einiger Blattkreis, gleichviel, ob es ein einziges Blatt ist, oder zwei oder viele, welche auf diese Weise den Stengel ringförmig umgeben. Diesen von jedem Knoten ausgehenden Blattring kann man sich auf verschiedene Weise als Ganzes bestehend, oder in gesonderte Theile entwickelt vorstellen. In seiner ursprünglichen Gestalt, als ringsum geschlossene, vollkommen ganze oder doch nur gezähnte Röhre, erschiene uns der Blattkreis bei *Equisetum*, *Casuarina*, *Ephedra*; man denke sich die ringsum zusammenhängende Scheide gespalten, entweder nur auf einer Seite, so entstünden die einsam am Knoten stehenden Blätter der Monocot.; oder auf zwei Seiten, so entstünden an demselben Knoten entgegengesetzte Blätter; oder strahlig, so würde die Blattscheide in einen Blattquirl zerlegt. Wie sollten wir nicht auf solche Gedanken geführt werden bei der Betrachtung der untersten Blätter der Gentianen, die als noch kaum zweilappige Scheiden erscheinen, der äussersten Knospenblätter von *Acer* und *Viburnum Opulus*, die fast geschlossene Blasen mit zweizähniger Mündung vorstellen; ferner beim Anblick von *Iuniperus Sabina* und *phoenicea*, wo gleichsam ein zwei- oder dreizähniger Trichter im anderen steckt, und endlich gar bei Beobachtung des aus gemeinschaftlicher Scheide dem wahren Blatt gegenüber sich entwickelnden, oft rankenartigen Blattfetzens mancher Tradescantien? Führt uns dieser Fall nicht beinahe von selbst hinüber zu der doppelblättrigen Scheide von *Dianthus*? Der Unterschied der Mono- und Dicotyledoneen wäre demnach vielleicht hauptsächlich darin zu suchen, dass bei ersteren die Blätter wegen bloss einseitiger Spaltung der Scheide zugleich wahre Blattganze, deshalb nothwendig

den Stengel ganz umscheidend, mit vielen parallelen Rippen durchzogen, und einzeln stehend wären; bei letzterer dagegen eigentlich nur Theilblätter vorkämen; stets mehrere zusammengehörig, meist mit einer Mittelrippe versehen und ursprünglich wirtelständig. Das Entstehen vereinzelter Blätter bei den Dicot. liesse sich alsdann auf zwei Wegen denken: erstlich durch Verkümmerung der Wirtelblätter bis auf ein einziges, oder zweitens durch die Zerrüttung der Knoten, so dass die ursprünglich zusammengehörigen und einen einzigen Blattkreis bildenden Blätter in verschiedene Höhen auseinander gehoben würden. Für die Reducirung der Wirtelblätter durch Verkümmerung eines Theils derselben, ja endlich aller, bis auf ein einziges übrig bleibendes, liessen sich mancherlei Erscheinungen anführen, z. B. das allmälige Verschwinden eines Theils der Wirtelblättchen bei den Galien, das Vorkommen der *folia disparia* (z. B. bei *Ruellia persicifolia*, *Treviranía heterophylla*, *Herniaria*, *Tribulus*, *etc.*); auch die Nebenblättchen oder *Stipulae* würden hier ihre Erklärung finden. Am meisten verdient aber unsere Aufmerksamkeit die vorhin erwähnte zweite Art der Vereinzelung der Blätter, wie wir sie am oberen Theil des Stengels bei den Epilobien, Scrophularien, *Veronica*, *Verbena etc.* eintreten sehen, nämlich das Auseinanderrücken der Blätter, die wir als einem einzigen Blattkreis angehörig betrachtet haben, verursacht durch eine allmälige Zerrüttung und endlich gänzliche Verwischung der Knoten, die eine völlige Ununterscheidbarkeit der angenommenen ursprünglichen Blattkreise zur Folge hat: also eine höchst wunderbare Auseinanderreissung der ursprünglich zusammengehörigen Theile und Verkettung der vorher gesondert dastehenden Blattganzen.

Diese nur mit einigen Zügen angedeutete Art, den Zusammenhang der Blattwirtel und der vereinzelten Blätter zu erklären, stimmt ungefähr mit den Ansichten überein, welche

Ernst Meyer in der Schrift über *Houttuynia* *) ausgesprochen, und welche mit mehr Schärfe und Ausführlichkeit geprüft zu werden verdienen, als der hier gegebene Raum und meine Kräfte es erlauben. So vieles in der Natur scheint der Annahme ursprünglicher Einheit der Wirtelblätter bestätigend entgegenzukommen, und doch setzt sich ihr von der andern Seite so viel Widersprechendes entgegen. Ich hebe hier nur einige Gegenbemerkungen hervor, die mir hinreichend scheinen, auf eine Ansicht zu führen, welche allein im Stande ist, uns über die bei der Untersuchung der Blattstellung beobachtete Erscheinung des abwechselnden Vorkommens wirteliger und spiraliger Blattstellung einiges Licht zu verbreiten. Der wahre Knoten, welcher hier zu lösen ist, scheint eben der Knoten selbst zu sein, aus welchem die Blätter zu entstehen scheinen; denn allein die bindende Gewalt dieses Knotens konnte uns veranlassen, bald mehrere Blätter einem einzigen, bald ein einziges an Werth mehreren gleichzusetzen. Sollten die Schlingen dieses Knotens nicht gelöset und die Blätter der Wirtel in gleiches Recht mit den übrigen eingesetzt werden können?

Da wir in der sichtbaren Zerstreuung der Wirtelblätter doch endlich die Möglichkeit seiner Entbindung zugeben müssen, warum wollten wir ihn nicht auch als einen ursprünglich durch verschiedene für sich ganze Blätter zusammengeknüpften ansehen? Die untersten Blätter der Pflanze zeigen überall, wo sie einzeln stehen, einen stengelumfassenden Grund, eine ringförmig vom Stengel sich ablösende Scheide, auf und aus welcher, als dem wahren Grundgebilde, sie sich entwickeln. Solche umfassende Grundscheiden sahen wir bei den Dolden, Ranunkeln, Thalictren, Potentillen, Trifolien, Polygoneen im

*) *De Houttuynia atque Saurureis. Regiom.* 1827. *p.* 33.

wesentlichen ganz übereinstimmend mit denen der Gräser, Orchideen, Aroideen, Potamogetonen. Folgen wir dem Gang der Metamorphose, so sehen wir, wie allmälig, je höher wir an der Pflanze emporsteigen, der anfangs ganz umfassende Grund des Blatts schmaler, die Breite des Umfassens immer geringer wird. Waren mit den ganz umfassenden Blättern durchgreifende Knoten verbunden, so nimmt nun mit der geringer werdenden Breite des Blattgrundes auch die Ausdehnung der Knoten ab, ja sie verschwinden uns mit der fortschreitenden Umgestaltung der Blätter allmälig ganz; nicht minder bei den Mono- als bei den Dicotyledoneen. Hier sehen wir offenbar ein Verschwinden des Knotens ohne alle Auseinanderzerrung desselben. Sollen wir nun in diesem Falle behaupten, dass, weil die Knoten am unteren Theile des Stengels durchgreifend sind, auch die Blätter umfassen, nach oben aber wegen der einseitigen Ausbildung des Knotens auch die Blätter nur einseitig hervortreten und am Ende gar auch ohne Knoten entstehen können? Oder ist es nicht vielmehr der Wahrheit gemässer anzunehmen, dass es nicht der Knoten ist, welcher das Blatt erzeugt, sondern dass vielmehr umgekehrt das Blatt erst den Knoten bildet, das ganz umfassende einen durchgreifenden, das nur theilweise umfassende aber einen um so weniger bemerklichen, je schmaler sein Grund ist? Und wenn wir dies annehmen, kann uns alsdann das Zusammenstehen zweier oder mehrerer Blätter um einen Knoten jemals ein Beweis sein, dass diese Blätter gleichzeitiger Entstehung und eigentlich nur Theile eines einzigen wahrhaft ganzen Blattes seien? Ist es nicht vielmehr wahrscheinlich, dass mehrere Blätter mit schmalem Grund, wenn sie enge zusammenhalten, ebensogut in ihrem Zusammenwirken einen durchgreifenden Knoten hervorbringen können, als ein umfassendes Blatt für sich allein? Um hierüber Gewissheit zu erhalten, müss-

ten Beispiele nachgewiesen werden, bei denen Blätter von entschieden ungleichzeitiger Enstehung in wirtelartiger Zusammenstellung einen einzigen Knoten bildeten. Können wir solche aufweisen, so müssen wir, wo möglich, noch darüber zu entscheiden suchen, ob es sich in allen Fällen so verhalte, dass die Wirtel im Zusammenhalt mehrerer ursprünglich verschiedener Blätter bestehen, oder ob es auch noch andere von diesen sorgsam zu unterscheidende Wirtel gibt, welche nicht aus der Verbindung mehrerer Blätter zu einem Ganzen, sondern aus der Zerlegung und vielseitigen Entwickelung eines einzigen Blatts hervorgehen.

Bei Potamogetonen sieht man hie und da zwei Blätter so eng zusammenhalten, dass sie nur einen Knoten zu bilden scheinen, ja bei *Potamogeton densus* ist eine solche paarweise Annäherung der Blätter normal. An den kriechenden Stengeln mancher Gräser halten gewöhnlich drei Blätter zu einem grossen Knoten zusammen, der durch ein sehr langes Internodium von dem folgenden, abermals von drei Blättern gebildeten, getrennt wird. In diesen Fällen unterscheidet man mit Sicherheit ursprünglich verschiedene Blätter, weil jedes einzelne eine besondere, ganz umfassende Scheide besitzt. Sollten nun solche in bestimmter Anzahl zusammenhaltende Blätter nicht auch mit ihrem Grund so innig verschmelzen können, dass sie das Ansehen von Theilen einer und derselben nach verschiedenen Richtungen entwickelten Scheide annähmen? Sollte dies nicht die gewöhnliche Art der Entstehung der Wirtel dicotyledonischer Pflanzen sein? Die Belauschung der Natur in ihren Uebergängen, in ihren Fehltritten, durch die sie oft verräth, was sie beim normalen Verlauf verborgen hält, muss hierüber entscheiden: Fälle allmälig sich einstellender Verknüpfung und umgekehrt theilweiser und völliger Wiederauflösung des Verbandes mehrerer Blätter müssen aufge-

sucht werden. Und diese finden sich wirklich in grosser Menge! Bei den Umbelliferen sieht man oft, dass am oberen Theile des Stengels zwei oder drei Blätter ganz nahe beisammenbleiben, theils einander mit noch getrennten Scheiden umfassend, theils aber unter sich mehr oder minder verwachsend: eine Erscheinung, die nur ein Vorläufer ist von der im Involucrum und Involucellum meist stattfindenden Verbindung einer grossen Menge von Blättern zu einem zusammenhängenden Kreis. Aehnliches haben wir ja auch schon bei den Periclinien der Syngenesisten und den Wirteln der Blüte gesehen und sogar die Aufeinanderfolge und das gegenseitige Stellungsverhältniss der in ihnen verbundenen Blätter zu bestimmen gesucht. Dies aber, könnten die Vertheidiger der ursprünglichen Einheit der Wirtelblätter sagen, sind nicht die eigentlichen und wahren Wirtel, sondern nur eine Nachbildung derselben durch Vereinigung der Blätter verschiedener Knoten; die wahren Wirtel dagegen, bei denen man kein allmähliches Eintreten nachweisen kann, müssen, da sie einem Knoten zugehören, als nur scheinbar aus vielen Blättern bestehend betrachtet, und aus der strahligen Entwicklung eines einzigen Blattkreises hergeleitet werden. Dagegen sind die fast bei allen Wirteln ausserordentlicher Weise vorkommenden, bei vielen Pflanzen aber an gewissen Stellen regelmässig eintretenden Zerstreuungen der vorher kreisständigen und auf scheinbar gleicher Höhe befindlichen Blätter einzuwenden, besonders aber die merkwürdige Erscheinung, dass der Uebergang 2gliederiger Wirtel in 3gliederige, oder 3gliederiger in 4gliederige, und umgekehrt der Rückgang mehrgliederiger in minderzählige häufig durch eine Zerstreuung der Blätter vermittelt wird. Solche Erscheinungen, welche die wichtigsten Aufschlüsse über die Anordnung der Wirtelblätter geben, habe ich mit vieler Sorgfalt namentlich bei *Helianthus*-Ar-

ten, *Lythrum*, *Phlox*, *Lysimachia*, *Aiuga*, *Evonymus*, *Myrtus*, *Iuniperus*, *Alsine* und andern Pflanzen beobachtet; es würde uns aber zu weit führen, in's Einzelne solcher Beobachtungen einzugehen. Die Zerstreuung der Wirtelblätter soll zwar nach Ernst. Meyer ihre Erklärung in einem «*dispersus foliorum congenitorum*," beruhend auf einer *disturbatio nodorum*, finden. Da sich aber, wenn man einmal die Knotenbildung in ihrer Abhängigkeit von der Blattbildung erkannt hat, keine Zerrüttung derselben denken lässt, so sind wir von dem *congenitorum foliorum dispersus* gänzlich befreit, und alle diejenigen Wirtel, deren Glieder einer regelmässigen Auseinanderhebung und Zerstreuung fähig sind, erweisen sich uns als wahrhafte Blätterbünde, aus der Vereinigung ursprünglich getrennter und daher bei der Auflösung des sie vereinigenden Bandes wieder als getrennt erscheinender Blätter entstanden. Auf diese Weise ist uns die Möglichkeit des *dispersus* stets zugleich Beweis eines „*foliorum natu disparium collectus*"; und da eine solche Zerstreuung der Wirtelblätter beinahe überall, wenn man nur lange genug sucht, zu finden ist, so sind im Allgemeinen die Wirtel nicht als zu einer Vielheit von Blättern entwickelte, sondern als aus vielen zusammengesetzte Blattganze anzusehen. Sollte aber jene mehrseitige Ausbildung des Blatts, wofür wir anfangs den Wirtel zu halten geneigt waren, gar nicht existiren? sollten sogar die sehr vielgliederigen Wirtel von *Galium*, *Hippuris*, *Ceratophyllum* etc. nur absatzweise zusammengehaltene, ursprünglich verschiedene und der Zerstreuung fähige Blätter sein? und welche Entscheidung geben wir endlich über die vielzähnigen Scheiden von *Casuarina* und *Equisetum*, über welche wir uns zuerst entzweit haben? Es giebt Beobachtungen, welche es wahrscheinlich machen, dass alle Ausbildung der Blätter eine vorherrschend einseitige ist, dass jedes Blatt nur eine Mitte, nur einen

Punkt der höchsten Entwickelung haben kann; ein tieferes Eindringen in die Art und Weise der Entstehung des Blatts wird uns vielleicht mit der Zeit in den Stand setzen, den Grund der Unmöglichkeit einer nach zwei oder vielen Seiten hin gleichgültigen Ausbildung desselben einzusehen. Nicht nur bei *Hippuris*, selbst bei *Equisetum* sind, aus der Analogie mit *Casuarina* zu schliessen, die einzelnen Zähne der Scheide für ebensoviele ursprünglich verschiedene, in einer zeitlichen Aufeinanderfolge entstandene und nur in dem engsten Verbande zusammengehaltene Blätter anzusehen. Die *Casuarina* gibt hievon eine überraschende Bestätigung durch das merkwürdigste Beispiel eines Uebergangs aus der wirteligen Stellung der Blätter in die fortlaufend-spiralige. Die Abbildung dieses Falls findet sich auf Taf. XXXIV; das Wunderbare und Einzige dabei ist die auch noch in der Zerstreuung bleibende Verwachsung der aufeinanderfolgenden Blätter, welche dem Ganzen das Ansehen einer einzigen, schraubenförmig fortlaufenden Scheide oder spiraliggedrehten Tute gibt. Ich verdanke einige Exemplare dieser sonderbaren Monstrosität der Güte des Herrn Dr. Bischoff, der dieselbe an dem im Heidelberger bot. Garten befindlichen Baum der *Casuarina stricta* in verschiedenen Jahrgängen wiederkehrend beobachtet hat. Einen analogen Fall von spiraliger Stellung der Blätter bei *Hippuris* sah ich in der an morphologisch-merkwürdigen Anomalien reichhaltigen Sammlung meines Freundes Dr. Schimper. Nur bei *Ceratophyllum* halte ich die anscheinenden Wirtelblätter wirklich für Segmente eines einzigen Blatts. Die beständige Erzeugung nur einer Knospe in jedem Scheinwirtel deutet offenbar darauf hin, dass hier nur eine Mitte des Blatts ist, die beiderseitigen Blattabschnitte aber der Mitte gegenüber zusammenkommen und so den Schein eines Wirtels erzeugen. So verwachsen ja auch die Blätter vieler anderen Pflanzen, z.B.

einiger Bupleuren, Alchemillen etc. der Blattmitte gegenüber, und bei den oberen Blättern von *Carum Carvi* findet man sogar vom einen Rand des Mittelblatts zum andern einen Kranz feiner vielspaltiger Nebenblättchen herumgehen, welche den Schein eines Wirtels hervorbringen. Das merkwürdigste Beispiel eines solchen, nur von den Theilen eines einzigen Blatts gebildeten Scheinwirtels finden wir in der an den sonderbarsten Metamorphosen des Blatts so reichen Gattung der Acacien: Unter den 5 bis 9 Wirtelblättchen der A. *verticillata* befindet sich stets nur ein einziges, welches in seiner Achsel einen Spross zu erzeugen vermag, und auf dessen oberer Kante sich jene, den in verticaler Richtung ausgedehnten Blattstielen der laublosen Acacien eigenthümliche Drüse findet, in welcher die letzte Spur eines Bestrebens zur Entwickelung von Fiederblättchen sich kund thut; alle übrigen Blättchen des Wirtels können also nur für Stipulargebilde angesehen werden, die ebensowohl zur Erzeugung von Sprossen, als zur Entwickelung von Fiederblättchen untüchtig sind. Wir haben hier denselben Fall mit einem Blatt, den wir bei *Galium* mit zwei Blättern finden; wie uns dort die *decussatio* der allein zur Axillarproduction tüchtigen Blätter ein wichtiger Fingerzeig ist, so dient auch hier bei *Acacia verticillata*, so wie auch bei *Ceratophyllum*, die Stellung der Achselsprosse, welche eine regelmässige Anordnung der Blätter anzeigt, zur Bestätigung unserer Ansicht. Während bei *Ceratophyllum* die Stellung der Blätter (nach den Axillarproducten beurtheilt) eine zweizeilige ist, und zwar jener besonderen Modification zweizeiliger Blattordnung, bei welcher die Blätter auf der einen Seite mehr als auf der andern divergiren (siehe unten), angehört, finden sich die durch die Anwesenheit der Drüse kenntlichen Hauptblätter von *Acacia verticillata* nach 2/5 St. geordnet. Besonders merkwürdig ist noch bei dieser Pflanze die häufig

vorkommende und verwirrende Verrückung der Nebenblättchen, indem nämlich durch eine ungleichförmige Dehnung des Stengels die einen etwas hinaufgehoben, die andern unter dem Mittelblatt zurückgehalten werden, wobei jedoch die 2/5 Stellung stets unverändert bleibt. Dies ist der einzige mir bekannte Fall, den man mit Grund als einen *dispersus foliorum congenitorum* bezeichnen dürfte, wobei man jedoch unter den *foliis congenitis* sich nichts anderes als die getrennt erscheinenden Theile eines einzigen Blatts zu denken hätte. Ueber die schon erwähnten triegerischen Gallien knüpfe ich noch die Bemerkung an, dass nicht nur die Decussation der an den übereinanderstehenden Knoten befindlichen Aeste, sondern auch die Vierkantigkeit des Stengels, das Verschwinden der unfruchtbaren Zwischenblättchen in der Inflorescenz, so wie die Analogie derselben mit den *Stipulis* der übrigen Rubiaceen für die Annahme eigentlich nur zweigliedriger, alternirend gestellter Wirtel sprechen. Sollte jedoch hieran noch Jemand zweifeln, so vermag vielleicht die Vergleichung der *Tormentilla recta* ihn zu überzeugen. Bei dieser Pflanze findet man fast an jedem Exemplar ein Paar entgegengesetzter und unter sich so zusammenschmelzender Blätter, dass man häufig nicht mehr im Stande ist, zu entscheiden, welche Lacinien noch dem einen und welche schon dem andern der zwei fingerförmig getheilten Blätter angehören *).

Aus dieser für den gegenwärtigen Zweck hinreichenden

*) Eine ähnliche Erscheinung findet sich wieder im Kelch von *Tormentilla*, *Potentilla*, *Geum*, *Alchemilla*: scheinbar 8 oder 10 Blättchen zählend, ist er doch eigentlich nur aus 4 oder 5 Sepalen gebildet, indem die etwas mehr nach unten gerichteten Blättchen aus der Verwachsung seitlicher, zweien Sepalen zugehöriger Blatttheile entstehen, die man genauer mit den fiederartigen Auswüchsen an den Kelchblättern der Rosen, als nach Roeper mit *Stipulis* vergleicht.

Untersuchung der Wirtel geht uns hervor, dass es überhaupt zweierlei Arten gegenseitigen Verhaltens der Blätter giebt: ein gleichmässiges Auseinanderrücken und ein absatzweises Zusammenhalten derselben; also, wie wir schon in der Einleitung unterschieden haben, 1) einzelngestellte und 2) in bestimmter Anzahl zusammengestellte und auf diese Art Wirtel bildende Blätter. Da nach dieser Ansicht auch in den Wirteln eine zeitliche Aufeinanderfolge der Blätter statt findet, so müssen sich auch bei ihnen die Verhältnisse der Blattstellung bestimmen lassen; denn die Eigenthümlichkeit der wirteligen Anordnung der Blätter liegt bloss darin, dass bei ihr die Blätter nicht eine einfach fortlaufende Spirale bilden, wie die einzeln gestellten, sondern eine regelmässig absetzende oder unterbrochene, deren Absätze, gegen die grössere Trennung inniger zusammenhaltend, in sich geschlossene Ganze (die abgesonderten Wirtel) darstellen. Bei einer auf diese Weise in periodischer Unterbrechung fortschreitenden Blattstellung sind für die Bestimmung zwei wichtige Punkte zu unterscheiden: 1) die gegenseitige Stellung der Blätter innerhalb des Wirtels, die Anordnung der Wirtelblätter unter sich; 2) die Stellung der Wirtel gegeneinander; denn wie die einzelnen Blätter, als einfache Ganze, verschiedene Stellungsverhältnisse eingehen, so werden auch die Wirtel, als Ganze höherer Ordnung, sich unter verschiedenen Richtungen gegeneinander stellen können.

Was nun die Stellung der Wirtelblätter unter sich betrifft, so erinnern wir uns, schon bei der Untersuchung der Periclinien und der Wirtel der Blüte dieselben Stellungsverhältnisse gefunden zu haben, die uns vorher in der fortlaufenden Blattordnung der einzeln gestellten Blätter als die herrschenden erschienen waren. Dagegen zeichnen sich diejenigen Wirtel, deren Betrachtung uns jetzt hauptsächlich

beschäftigen wird, nämlich die von den Blättern der noch in voller Vegetation begriffenen Pflanze gebildeten, welche ich, um sie in Kürze von den später in der Inflorescenz und der Blüte selbst auftretenden zu unterscheiden, die unteren Wirtel nennen will, durch die merkwürdige Eigenthümlichkeit aus, dass sie stets Cyclen einfacher Blattstellungen darstellen, also z. B. die 5gliederigen nicht nach $2/5$, sondern nach $1/5$; die 7gl. nicht nach $3/7$ oder $2/7$, sondern nach $1/7$ die 8gl. nicht nach $3/8$, sondern nach $1/8$ u. s. f. gebildet sind. Von dieser Eigenschaft der unteren Wirtel, stets mit einem Umlauf zu schliessen, überzeugt man sich durch die genaue Beobachtung der vorkommenden Fälle gänzlicher oder theilweiser Auflösung der Wirtel. Bei *Banksia verticillata*, *Veronica sibirica* und *virginica, Helianthus giganteus* und sehr vielen andern Pfl. kommt häufig eine unregelmässige Auseinanderhebung der Wirtelglieder vor, bei welcher sich die im Wirtel sich zunächststehenden Blätter auch als die unmittelbar aufeinanderfolgenden erweisen. Aus dieser Unfähigkeit der Pflanze, auch schon in der Epoche der Vegetation die Blätter nach den Cyclen der complicirten Blattstellungsverhältnisse abzusetzen, begreifen wir die Seltenheit des Vorkommens aller mehr als 2- oder 3gl. Wirtel und den innigen Zusammenhang derselben mit den spiraligen Stellungen aus den entfernteren der Hauptkette parallelen Seitenketten. So haben wir schon den ersten Schritt zur Erklärung jenes wunderbaren Wechselverhältnisses zwischen wirteliger und spiraliger Blattstellung gethan. Erinnern wir uns z. B. wieder der Reihe von Blattstellungsverhältnissen, die wir bei *Lycop. clavatum* gefunden haben, so zeigt uns eine Vergleichung der wirteligen mit den spiraligen, dass die letzteren sämmtlich die einfachsten Mittelverhältnisse sind zwischen den innerhalb der Wirtel obwaltenden:

| Wirtel nach | 1/4 | 1/5 | 1/6 | 1/7 | 1/8 | 1/9 ? |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Spir. St. nach | 2/9 | 2/11 | 2/13 | 2/15 | 2/17 | |

Derselbe gesetzliche Zusammenhang der im Wechsel vorkommenden wirteligen und spiraligen Blattordnungen findet auch bei allen andern früher aufgeführten Beispielen statt.

Jetzt, nachdem sich uns die Art und Weise des hauptsächlichen Vorkommens der Reihe der einfachen Blattstellungsverhältnisse enthüllt hat, können wir leicht noch eine grosse Reihe von Belegen für dasselbe nachtragen:

1) 1/2 ist die St. der Blätter in allen 2gl. Wirteln, welche unzähligen Pflanzen und ganzen Pflanzenfamilien zukommen.

2) 1/3 findet sich normal in den Wirteln von *Iuniperus communis* und andern, *Ericae sp.*, *Kalmiae sp.*, *Nerium Oleander*, *Verbena triphyllos*, *Bignonia Catalpa*, *Melaleuca myrtifolia*, *Hypericum Coris*, *Potamogeton natans* (in der Infl.), *Lycopodium gnidioides.* Abnormer Weise findet man 3gl. Wirtel bei den meisten Pflanzen, welche gewöhnlich nur 2gl. haben. Um die Allgemeinheit dieser Art des Variirens zu zeigen, führe ich als Beispiele an: *Lycopodium Phlegmaria*, *Ephedra altissima*, *Thuja orientalis* und *occidentalis (in caule primordiali)*, *Iuniperus virginiana*, *caroliniana*, *phoenicea*, *Bermudiana*, *Sabina* (bei diesen sind 2- und 3-gl. Wirtel fast gleich häufig), *Salix monandra (Seringe Saules de la Suisse* 5*me Cah. No.* 31*)*, *Humulus Lupulus*, *Urtica dioica*, *Fraxinus excelsior*, *Syringa vulgaris* (an Schösslingen häufig), *Ligustrum vulgare*, *Houstonia coccinea* (bei ihr sind die 2gl. W. der seltnere Fall), *Cinchonae sp. plur.*, *Anagallis arvensis*, *fruticosa*, *Lysimachia vulgaris*, *Phlox suaveolens*, *pyramidalis*, *Fedia olitoria*, *Valeriana officinalis*, *Dipsacus sylvestris*, *Helianthus tuberosus*, *Silphii sp.*, *Eupatorium cannabinum*

*ageratoides*, *Viscum album, Lonicera balearica, sempervirens, Periclimenum, grata, Xylosteum, tartarica, Cornus sanguinea, Viburnum Opulus, Sambucus nigra, Veronica latifolia, longifolia, Bartsia alpina, Teucrium Scorodonia, Ajuga, reptans, genevensis, Glechoma hederacea, Salvia pratensis, verticillata, Myoporum oppositifolium, Eranthemum strictum, Achimenes coccinea, Linaria triphylla, Pentstemon punctatum, Calceolariae sp., Scoparia dulcis, Silene nutans, linicola, Dianthus chinensis, Alsine media, Circaea lutetiana, Sedum Telephium, Epilobium montanum, parviflorum, alpestre, Lythrum Salicaria, Phylica buxifolia, Evonymus latifolius, nanus, Aesculus Hippocastanum (De Cand. Org. Pl. 20. F. 5.), Myrthus communis, Punica Granatum.* Derselbe Wechsel von 1/2 und 1/3 zeigt sich schon in dem Wirtel, welchen die Cotyledonen der mehrkeimblättrigen Pflanzen bilden; ich fand Keimpflänzchen mit 3 Cotyledonen von *Chrysanthemum coronarium*, *Convolvulus tricolor* (bei beiden sehr häufig), *Chenopodium album, Epilobium montanum, Daucus Carotta, Pastinacca sativa, Heracleum Sphondylium, Alsine media, Dianthus chinensis, Linum usitatissimum, Capsella Bursa pastoris, Ribes rubrum, Delphinium Aiacis, Phaseolus nanus.* Jussieu *) bildet *Ruta graveolens* mit 3 Cot. ab, De Candolle **) *Sinapis ramosa* und ein *Solanum.* Normal 3 Cot. hat *Pinus canadensis.*

3) 1/4 in den Wirteln von *Lysimachia quadrifolia, Westringia rosmarinifolia, Nerium tinctorium, Crucianella molluginoides, Myriophyllum spicatum, Paris quadrifolia* (wahrscheinlich auch in den Wirteln der Blüte), einer Bra-

---

*) *Mémoire sur les Rutacées Pl.* 17.

**) *Organogr. Pl.* 53. *Fig.* 1. 3.

silianischen *Cyathea* im Münchner Museum etc.; zuweilen auch bei *Verbena triphyllos*, *Hypericum Coris*, *Lysimachia vulgaris*, *Veronica longifolia*, *Epilobium alpestre*, *Lythrum Salicaria*, *Linaria triphylla*, *Lonicera tartarica*, *Myrtus communis*, *Sedum Telephium* etc. Bei *Daucus Carotta* und *Convolvulus tricolor* traf ich selbst 4 Cotyledonen an.

4) 1/5 in den Wirteln von *Hippuris maritima*, *Myriophyllum verticillatum*, *Veronica spuria* und anderen, *Banksia verticillata* (bei letzterer mit 1/6 wechselnd); zuweilen auch bei *Lysimachia punctata*, *quadrifolia*, *Westringia etc.*

5) 1/6 in den Wirteln von *Erica pendula*, *Cactus serpentinus*, *Eupatorium verticillatum;*

6) 1/7 gleichfalls bei *Eupat. verticillatum* und sehr beständig in den Wirteln der weibl. Inflor. von *Casuarina sricta* (während in der männlichen eben so beständig 10gliederige Wirtel gefunden werden);

7) 1/8 bei *Lycopodium verticillatum* und *Didymochlaena sinuosa.* Es lohnt sich nicht der Mühe hier noch weiter fortzufahren, da die Anzahl der Wirtelblätter um so unbeständiger wird, je höher sie steigt. An *Hippuris vulgaris* habe ich 8—13, an *Casuarina equisetifolia* 11—14 gefunden. Die Zahl der Wirtelblätter steigt am höchsten und variirt zugleich am meisten bei *Equisetum.* In dieser Gattung findet man von den 3zähnigen Scheiden des *E. reptans* und den 4 z. des *E. variegatum* alle Zwischenglieder bis zu den 36 zähnigen, welche *E. eburneum*, als Maximum für die einheimischen Arten erreicht. Geht man nun vollends hinüber zu den riesenhaften Equiseten der Vorwelt, den Calamiten, so könnte man die Liste der in den Wirteln obwaltenden Blattstellungsverhältnisse leicht bis gegen 1/100 fortsetzen. In dieser äussersten Entfernung von den gewöhnlichen Verhältnissen zeigen die Equiseten (und Calamiten) eine Uebereinstimmung

mit den Lycopodien (und Lepidodendren); in diesen beiden Gattungen oder Familien scheinen die äussersten Grenzen des Gebiets aller Blattstellungen erreicht zu werden. So gross auch das Variiren in der Zahl der Wirtelblätter ist, so ist es doch nicht ohne Grenzen und nicht ohne Regel. Die Zahl der Wirtelblätter steht in einem Verhältniss zur Stärke des Vegetationstriebs; diess zeigen folgende Thatsachen: 1) die Zahl der Wirtelblätter nimmt mit dem Wachsen des Vegetationsprozesses allmählig zu; die untersten Wirtel sind stets die armblättrigsten. *Equisetum palustre* zeigt bei seiner Entwickelung aus dem Vorkeim zuerst eine 3zähnige Scheide, hierauf eine 4zähnige, 5zähnige u. s. f., bis endlich die der erwachsenen Pflanze normale Anzahl von 8 bis 10 Zähnen erreicht ist. *Lysimachia quadrifolia* bildet ihre untersten Wirtel gewöhnlich nur aus 3 Blättern; bei *Lythrum Salicaria foliis ternis* fand ich doch die untersten Wirtel meist nur 2gliederig; bei *Eupatorium verticillatum* kann man häufig ein Zunehmen der Zahl der Wirtelblätter von 3 oder 4 bis auf 6, 7 und mehr wahrnehmen. 2) die Anzahl der Wirtelblätter nimmt häufig wieder ab mit dem Fortschreiten der Entwickelung zur Fructification; diess bemerkt man bei *Lycopodium Casuarina, Elatine Alsinastrum.* 3) die Zahl der Wirtelblätter ist an den Aesten meistens geringer als am Hauptstengel: diess zeigt sich bei *Lysimachia punctata* und *Crucianella molluginoides,* die beide an den Aesten nur 2gl. Wirtel hervorbringen; die meisten Pflanzen, welche nur ausnahmsweise mit 3gl. Wirteln gefunden werden, gehen in den Seitensprossen wieder auf 2gliederige zurück; *Equisetum palustre, limosum*, *eburneum* zeigen an den Aesten nur 4zähnige Scheiden, im Hauptstengel das erste bis 10-, das zweite bis 24-, das dritte bis 36zähnige. 4) der erste Wirtel des Astes ist häufig armzähliger als die folgenden, z. B. bei *Iuniperus,*

*Nerium*, *Westringia*, *Melaleuca myrtifolia*, *Erica Petiverii* überall nur 2zählig. 5) Einflüsse, welche die Vegetation befördern, erzeugen auch eine vermehrte Anzahl der Wirtelblätter. Daher zeigen die untergetauchten, sterilen Stengel von *Hippuris* zahlreicher besetzte Wirtel als die auf dem Land stehenden, fructificirenden; der auftauchende und Blüten bringende Theil der *Elatine Alsinastrum* hat 3 — 6 Blätter im Wirtel, während am untergetauchten, sterilen nicht selten 10 — 14 gefunden werden. *Equisetum hyemale*, eine Pflanze, die auf unglaubliche Weise variirt, zeigt, je nachdem es im dürren Flugsand oder im feuchten Ufersand seine Wohnstätte hat, einen Wechsel von 5 bis 22 Scheidenzähnen.

Von der Anordnung der Blätter innerhalb der Wirtel gehen wir über zur Betrachtung der Stellungsverhältnisse, welche die aufeinanderfolgenden Wirtel als Ganze gegen einander beobachten. Die abwechselnde Stellung gleichgliederiger Wirtel ist ein so gewöhnliches Verhältniss, dass man sie häufig als allgemeines Gesetz für die gegenseitige Richtung der Wirtel ausgesprochen hat. Es entspricht dieses Verhältniss ganz der Alternation einzeln gestellter Blätter; denn wie bei dieser das dritte Blatt wieder dem ersten gleichgestellt ist, während das zweite ihm in seiner Richtung möglichst ausweicht: so weichen sich hier je zwei ganze Wirtel in der Richtung ihrer Glieder möglichst aus, indem der folgende stets die vom vorausgehenden gelassenen Lücken erfüllt, der dritte aber in der Richtung der Blätter mit dem ersten wieder zusammenfällt, ihn deckt. Wie wir die Stellung einzeln aufeinanderfolgender Blätter nach dem Winkel, unter dem sie sich gegen einander richten, bestimmt haben, so werden wir auch die gegenseitige Stellung ganzer Wirtel nach dem seitlichen Abstand ihrer Strahlen bestimmen; wie dort die Divergenz der nächsten Blätter, so wird uns hier die Div.

der Glieder oder Strahlen der nächsten Wirtel das Stellungsgesetz anzeigen. Wie bei alternirenden einzelständigen Blättern die Div. die Hälfte des ganzen Kreisumfanges beträgt, so muss bei alternirenden Blattpaaren die Div. die Hälfte des Halbkreises, bei alt. 3 gl. Wirteln die Hälfte des Drittelkreises also allgemein bei Wirteln von beliebiger Anzahl der Glieder die Hälfte des Abstandes zweier im Wirtel sich zunächststehender Blätter, d. i. die Hälfte einer Wirtellücke betragen. Aber diese Art der Bestimmung ist noch nicht genügend; denn, hat man auf diese Art die Wirtel in ihrer Abgeschlossenheit gegen einander gehalten, so bleibt noch übrig, sie auch in ihrem Zusammenhang zu begreifen: Wir müssen den Uebergang von einem Wirtel zum andern zu finden suchen, bestimmen, wie die Blattstellung vom letzten Blatt des vorausgehenden zum ersten des folgenden überschreitet, also wie gross der Abstand des Schlussblattes des einen vom Anfangsblatt des folgenden Wirtels ist. Bei alternirenden 2 gl. Wirteln (Taf. XXXVII. Fig. 2.) kann dieser Abstand nur 1/4 oder 3/4 betragen, welches jedoch nur zweierlei Ausdrücke für dieselbe Art des Uebergangs sind. Dagegen kann die Art des Uebergangs bei mehr als 2 gl. Wirteln wirklich auf mehrerlei Weise gedacht werden: bei abwechselnd gestellten 3 gl. Wirteln könnte der Abstand des Schlussblattes vom folgenden Anfangsblatt 1/6 oder 3/6 (Taf. XXXVII. Fig. 5.) betragen; also das eine mal mehr, das andere mal weniger als die Div. der Wirtelblätter unter sich; ebenso könnte bei alt. Wirteln, die nach 2/5 gebildet wären, die Uebergangsdivergenz entweder um 1/10 grösser oder um 1/10 kleiner als 2/5, also 5/10 oder 3/10 betragend gedacht werden (Taf. XXXVIII. Fig. 3 und 4.); bei 5 gl. Wirteln, deren aufeinanderfolgende Blätter nur um 1/5 divergirten, könnte die Uebergangsdiv. mehr oder weniger als 1/5, also 3/10 oder 1/10 sein. Wir wollen

diese zwei denkbaren Fälle im Allgemeinen als den grösseren und kleineren Ueberschritt oder, noch bestimmter, als die nächstgrössere und nächstkleinere Uebergangsdivergenz unterscheiden, dabei, wie bisher, die Div. nach dem kleineren Winkel abmessend. Die aus der Beobachtung der Auflösung der Wirtel und des Uebergangs der Blüthenkreise geschöpfte Erfahrung zeigt, dass diese beiden Arten des Uebergangs vorkommen, jedoch die nach dem kleineren Schritt so vorherrschend häufig, dass wir in der Folge nur sie berücksichtigen werden. Ueberzeugende Fälle sind mir z. B. bei *Myrtus communis* und *Lythrum Salicaria* vorgekommen, welche bei 3gl. Wirteln mit auseinandergerückten Blättern als Uebergangsdiv. 1/6 zeigten. Man darf jedoch bei etwas auseinanderrückenden Wirtelblättern aus ihrer Höhe am Stengel nicht immer auf ihre wahre Aufeinanderfolge schliessen; gewiss kommt hier, wie auch bei zerstreuten Blättern, (namentlich an *Euphorbia Cyparissias*, *Linaria vulgaris* und Cruciferen), häufig der Fall vor, dass ein seiner Entstehung nach unteres Blatt erst weiter oben vom Stengel abgeht als ein älteres. Daher gibt die Beobachtung des Uebergangs der Blattstellung aus einem Blütenkreis in den andern mehr Gewissheit als die der Auseinanderrückung der Blätter in den unteren Wirteln. Gartenrosen zeigen häufig die Erscheinung, dass ein Blumenblatt ganz oder theilweise grün und drüsig wird, und so mehr oder minder die Natur eines Kelchblatts annimmt. Ein solches zum Kelch herabgezogenes Blumenblatt verräth uns, als deutliches Bindeglied, die Art des Uebergangs der Blattstellung vom Kelch zur Blume: es ist in der Richtung der Blattstellung des Kelchs stets um 3/10 vom letzten (innersten) Kelchblatt entfernt. Der Grundriss einer Blüthe von *Acer platanoides*, welche gleichfalls solche Uebergänge in der Bildung der Blüthentheile und dadurch

zugleich den Uebergang der Blattstellung aus einem Kreis in den andern zeigt, ist Taf. XXXII. Fig. 5. gegeben. Solche Beobachtungen, welche sich leicht sehr vervielfältigen lassen, sind für die Einsicht in die Anordnung der Blüthentheile von grösster Wichtigkeit. Nun giebt es noch einen dritten wichtigen Punkt bei der Betrachtung des gegenseitigen Verhaltens der Wirtel, den Vergleich der Wendung der Blattstellung in den sich folgenden Wirteln. Es lässt sich nämlich denken, dass im nächsten Wirtel der Umlauf der Blattstellung entweder dieselbe Wendung zeigt wie im vorausgehenden, oder die umgekehrte. Beide Fälle kommen wirklich vor. So sieht man z. B. bei *Passiflora coerulea,* bei welcher die Aestivation wohl schwerlich trügt, die Blattstellung in der Blume der umgekehrten Richtung folgen als im Kelch (Taf. XXXII. Fig. 3.), während bei den Rosen und Ranunkeln die Stellung durch Kelch und Blume in derselben Richtung fortschreitet. Auch bei den untern Wirteln kommen diese beiden Fälle vor; namentlich gibt es hiernach zwei ganz verschiedene Arten von *foliis decussatis.* Da uns jedoch dieses Umwenden der Blattstellung bei der weiteren Untersuchung der Tannenzapfen von keiner Wichtigkeit ist, so verfolgen wir diesen ebenso interessanten als schwierigen Gegenstand nicht weiter, sondern wenden uns zu der für uns wichtigeren Untersuchung, ob nicht auch noch andere Stellungsverhältnisse der Wirtel gegeneinander möglich sind als die bisher allein betrachtete Alternation. Zur Beantwortung dieser Frage wird uns die nähere Betrachtung der noch übrigen letzten Abtheilung der Zapfen der Rothtanne mit abnormer Blattstellung, um deren willen wir hauptsächlich die Untersuchung der Wirtelblätter eingeleitet haben, Veranlassung geben.

Nicht sehr selten findet man unter den Zapfen der Rothtanne solche, bei denen die Abzählung der Wendeln auf die

Zahlenreihe 2, 4, 6, 10, 16, 26, 42, 68, . . . führt. Man sieht deren Taf. XXVII. Fig. 3. 4. und Taf. XXVIII. Fig. 1. einige vorgestellt. Bei allen diesen finden wir 2 Wendeln in der Richtung der Zahlen 1, 3, . . oder 2, 4, . . oder 6, 8, . .; 4 Wendeln in der Richtung 1, 6, . . oder 2, 5, . .; 6 Wendeln in der Richtung 1, 8, . . oder 2, 7, . .; 10 Wendeln in der Richtung 1, 11, 21, . . und endlich 16 Schuppenreihen in der Richtung 1, 18, 33, . . oder 2, 17, 34, . . ., welche bei Fig. 3. bereits senkrecht sind, bei Fig. 4. und bei Fig. 1. der nächsten Tafel aber noch schief, so dass bei der letzteren 26, bei der ersteren 42 senkrechte Reihen oder Zeilen hervorgerufen werden. Die auf diese Weise erhaltene Reihe der Coordinationszahlen zeigt ganz dieselbe Gesetzmässigkeit, die wir früher in den Coordinationszahlen der Blattstellungen aller anderen Ketten gefunden haben, ohne doch in den Zahlen selbst mit irgend einer der früher betrachteten Ketten übereinzustimmen. Dagegen bemerken wir an ihr die auffallende Eigenschaft, dass sie, getheilt durch 2, gleich ist der Zahlenreihe: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, . . . . also der Reihe der Coordinationszahlen für die Hauptkette der Blattstellungen. Dies lässt uns vermuthen, dass wir bei den jetzt vorliegenden Zapfen die zuerst gefundenen, den Coniferen normalen Stellungsverhältnisse wieder finden werden, nur an statt mit einzelnen Blättern mit Blattparen ausgeführt, wobei natürlich alle Blattreihen in doppelter Anzahl auftreten müssten. Diese Vermuthung setzt voraus die Möglichkeit des Vorkommens einer ganzen Kette von Stellungsverhältnissen für Blattpaare, denen analog, die wir für einzeln gestellte Blätter als die vorherrschend häufigen in der Natur nachgewiesen haben. Die Decussation der Blattpaare (die Alternation der Wirtel überhaupt) wäre alsdann nicht allgemeines Gesetz, sondern nur ein specieller Fall, der Alternation einzeln gestell-

ter Blätter entsprechend. Bewährte sich eine solche Analogie der Stellungsverhältnisse einzelner Blätter und ganzer Blattquirle, so liesse sich erwarten, dass ausser der alternirenden Stellung der Wirtel, welche der St. 1/2 entspräche, auch noch andere den Stellungen 1/3, 2/5, 3/8, 5/13, . . . analoge Verhältnisse, bei denen also nicht wie bei der Alternation schon der dritte, sondern erst der 4te, 6te, 9te, 14te . . . Wirtel in seiner Richtung wieder mit dem ersten zusammenfiele, gefunden würden. De Candolle *) führt für 2 gl. Wirtel als einziges Beispiel dieser Art *Globulea obvallata* an, von deren Blattstellung er sagt, dass jedes folgende Paar das vorhergehende unter einem spitzen Winkel schneide und zwar so, dass von den auf diese Weise spiralig gestellten Blattpaaren das 6te sich über dem 1ten, das 7te über dem 2ten u. s. f. befinde. Wenn uns nun gleich diese Angabe in Zweifel lässt, ob sich bei dieser Pflanze die Blattpaare unter einem Winkel von 1/10 oder 2/10 schneiden (denn bei beiden wird das Gleiche erreicht, nur das eine mal mit einer halben, das andere mit einer ganzen Achsendrehung), so sehen wir hier doch offenbar ein vom Gesetz der Alternation sich entfernen des Stellungsverhältniss, welches die Existenz noch mehrerer ähnlicher Fälle sowohl für zwei- als für mehrgliederige Wirtel wahrscheinlich macht. Dass wir in derjenigen Gruppe der Zapfen der Rothtanne, welche uns jetzt beschäftigt, eine Reihe solcher Fälle wirklich vor uns haben, liess uns gleich anfangs die gefundene Reihe der Coordinationszahlen vermuthen; zur Gewissheit aber wird es, wenn wir den Querbruch solcher Zapfen (z. B. Taf. XXVIII. Fig. 2.) betrachten, welcher jedesmal je 2 sich auf scheinbar gleicher Höhe entgegenge-

---

*) *Mémoire sur la Famille des Crassulacées p.* 3.

setzte, also paarig gestellte Schuppen aufdeckt. Somit ist es mehr als wahrscheinlich, dass die 16-, 26-, 42- und 68 zeiligen Ordnungen der Schuppen, die wir an diesen Zapfen finden, Stellungsverhältnissen 2 gliederiger Wirtel ihren Ursprung verdanken, welche der 3/8-, 5/13-, 8/21- und 13/34 St. vereinzelter Blätter analog sind; die häufigste unter diesen, die 42 zeilige, wäre gleichsam die in höherer Potenz wiederkehrende 8/21 St., die wir zu allererst und bei der Mehrzahl der Zapfen dieser Art gefunden. Hierüber müssen wir vollkommene Gewissheit zu erlangen suchen. Haben wir einmal die Blattstellung als eine in Paaren fortschreitende erkannt, so wird die Ausmittelung des Winkels, unter dem sich die Paare schneiden, also der Divergenz, unter welcher sie gestellt sind, das nächste Anliegen sein. Wie wir diese bei der Spiralstellung einzelner Blätter aus dem Verhältniss der Umläufe der Spirale zur Anzahl der verschiedengestellten Blätter bestimmten, so werden wir sie auch hier finden aus der Zahl der verschiedengestellten Wirtel und dem Umlauf, welchen man, der Stellung der Wirtel folgend, zurücklegen muss, um zu dem gleichgestellten zu gelangen. Um diese Art der Bestimmung an dem einfachsten Beispiel zu zeigen, wähle ich die Decussation (Taf. XXXVII. Fig. 2.). Nur 2 Paare haben in diesem Fall verschiedene Stellung, und es wird eine halbe Umdrehung des von dem ersten Blattpaare gebildeten Diameters erfordert um zu dem dritten gleichgestellten zu gelangen. Die Div. der aufeinanderfolgenden Paare ist also: $\frac{\frac{1}{2}\text{ Umdrehung}}{2\text{ Wirtel}} = 1/4$. In diesem Falle, wo die Blattpaare sich rechtwinkelig kreuzen, ist die Div. nach beiden Seiten gleich; bei allen möglichen anderen Stellungsverhältnissen dagegen muss nothwendig ein spitzer und ein stumpfer Winkel, eine kleinere und eine grössere Div. entstehen, welche zum Halbkreis sich ergänzen. In

allen diesen Fällen entstehen daher zwei Blattwendeln, welche nach der Div. der Blattpaare fortschreiten und sich nicht auf eine, wenigstens nicht auf eine nach gleichen Abständen fortschreitende einzählige Wendel zurückführen lassen, denn die Grundwendel ist ja bei allen Wirtelstellungen eine unterbrochene, nach einer andern Divergenz innerhalb der Wirtel fortschreitend und nach einer andern die Wirtel von einander absetzend. An den vorliegenden Zapfen können wir demnach die Div. der Blattpaare entweder durch unmittelbare Verfolgung der Blattpaare selbst, wie man z. B. an Fig. 2. auf Tab. XXVIII. thun kann, oder durch Verfolgung der 2zähligen Wendel bestimmen. Das einfachste Stellungsverhältniss zeigen unter den hieher gehörigen Zapfen diejenigen, bei denen bereits die 16zähligen Blattreihen senkrecht sind (Taf. XXVII. Fig. 3.) In diesem Falle haben 8 Paare verschiedene Stellung, das 9te fällt in seiner Richtung auf das erste. Um zu diesem zu gelangen, hat man, von Paar zu Paar fortschreitend, 1 1/2 Drehungen des vom ersten Blattpaar gebildeten Diameters um die Achse des Zapfens nöthig. Die Div. wäre demnach $1\frac{1}{2}/8 = 3/16$. Dasselbe Ergebniss erhält man durch Verfolgung der 2zähligen Wendel: man findet, dass diese in 3 Umläufen 16 Glieder zählt und mit diesen ihren Cyclus vollendet.

Die Div. ist also 3/16, oder nach dem grösseren Ergänzungswinkel, welcher zugleich den Uebergang vom Schlussblatt des einen zum Anfangsblatt des folgenden Paars angibt, 5/16. Ein Schema dieser St. zeigt Taf. XLV. Für die 3 anderen, bei der Rothtanne vorkommenden Fälle paariger Stellung der Schuppen zu 26zeiliger Ordnung (Taf. XXVIII. Fig. 1.), 42z. (Taf. XXVII. Fig. 4.), und 68zeiliger erhalten wir auf dieselbe Weise die Divergenzen: $2\frac{1}{2}/13 = 6/26$ (oder nach dem langen Weg 8/26), von welcher St. sich das Schema

auf Taf. XLVI. befindet, $4/21 = 8/42$ und $6\frac{1}{2}/34 = 13/68$. Vergleichen wir diese 4 bei der Rothtanne gefundenen Stellungsverhältnisse für Blattpaare, so sehen wir, dass sie Glieder einer Kette sind, die wir auf ihren Anfang zurückführen können:

$0/2$, $1/4$, $1/6$, $2/10$, $3/16$, $5/26$, $8/42$, $13/68$, $21/110$, $34/178$, . . .
oder: $1/2$, $1/4$, $2/6$, $3/10$, $5/16$, $8/26$, $13/42$, $21/68$, $34/110$, $55/178$, . . .

Als zweites Glied in dieser Kette erkennen wir die Decussation der Blattpaare; das erste Glied giebt uns ein noch einfacheres Verhältniss an, das der Gleichstellung der sich unmittelbar folgenden Paare, ein Verhältniss, dessen Vorkommen die Erfahrung bestätigt. Bevor wir jedoch zur weiteren Nachweisung des wirklichen Vorkommens aller dieser Stellungsverhältnisse übergehen, betrachten wir sie selbst und die Kette, die sie bilden, noch einmal näher:

a) die Zähler in dieser Kette der Stellungsverhältnisse für Blattpaare stimmen überein mit denen der Hauptkette für einzeln gestellte Blätter; das Verhältniss des kleinen und grossen Zählers, des kurzen und langen Wegs, ist dasselbe, nur ist es bei einzeln gestellten Blättern der ganze Kreis, der in eine kleine und grosse Div. getheilt wird, bei Blattpaaren aber der Halbkreis; weshalb der Nenner bei den Brüchen, durch welche wir die Div. von Blattpaaren bezeichnen, stets das Doppelte der Summe der beiden Zähler ist. Theilt man daher die Nenner der Kette der Stellungsverhältnisse für Blattpaare durch 2, so erhält man die Kette der Stellungen einzelner Blätter, und umgekehrt erhält man aus dieser durch Multiplication der Nenner mit 2 die Stellungsverhältnisse für Blattpaare. Hieraus ersehen wir vollkommen die Analogie beider Ketten, der Verhältnisse für die Stellung vereinzelter und paarig verbundener Blätter. Was hier von Blattpaaren gesagt ist, gilt auch für die Stellungsverhältnisse mehr-als-2gl. Wirtel; denn auch diese sind in ihrer gegen-

seitigen Stellung nicht auf die blosse Alternation eingeschränkt, wie ich nachher durch Beispiele zeigen werde. Wie man die Stellungsverhältnisse für 2 gl. Wirtel durch Multiplication der Nenner mit 2 erhält, so erhält man die für mehrgliederige Wirtel überhaupt durch Multiplication mit der Anzahl der Wirtelglieder, also z. B. für 3gliederige Wirtel durch Multiplication mit 3:

$$0/3.1,\ 1/3.2,\ 1/3.3,\ 2/3.5,\ 3/3.8,\ 5/3.13,\ \ldots$$
$$= 0/3,\ 1/6,\ 1/9,\ 2/15,\ 3/24,\ 5/39,\ \ldots$$

und umgekehrt werden alle Stellungsverhältnisse mehrgl. Wirtel ebenso durch Theilung des Nenners mit der Anzahl der Wirtelglieder auf die analogen Stellungsverhältnisse einzelner Blätter zurückgeführt.

b) Die Analogie der Stellungsverhältnisse für einzelne Blätter und zusammengesetzte Blattganze oder Wirtel geht auch hervor aus der Uebereinstimmung in der Art, wie man die Ketten dieser Verhältnisse aus ihren 2 ersten Gliedern, welche jedesmal die grösste Gleichstellung (Uebereinanderstellung in derselben Richtung) und die grösste Verschiedenstellung (möglichste Ausweichung, Alternation) angeben, herleitet:

| | Gleichst. | Alternat. | Abgeleitete Stellungsverhältnisse. |
|---|---|---|---|
| für einzelne Bl. | 0/1 | 1/2 | 1/3, 2/5, 3/8, 5/13, . . . |
| für 2 gl. W. | 0/2 | 1/4 | 1/6, 2/10, 3/16, 5/26, . . . |
| für 3 gl. W. | 0/3 | 1/6 | 1/9, 2/15, 3/24, 5/39, . . . |
| . . . | . | . | . . . . . . . |

oder nach der grösseren Divergenz:

| | Gleichst. | Alternat. | Abgeleitete Stellungsverhältnisse. |
|---|---|---|---|
| für einzelne Bl. | 1/1 | 1/2 | 2/3, 3/5, 5/8, 8/13, . . . |
| für 2 gl. W. | 1/2 | 1/4 | 2/6, 3/10, 5/16, 8/26, . . . |
| für 3 gl. W. | 1/3 | 1/6 | 2/9, 3/15, 5/24, 8/39, . . . |
| . . . . | . | . | . . . . . . . |

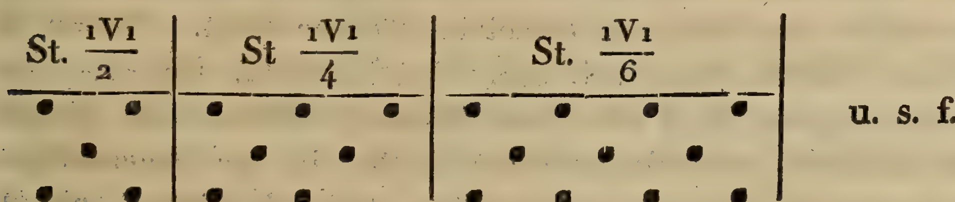
Da bei allen diesen Ketten die Zähler dieselben sind, können wir eine Tabelle für die Stellungsverhältnisse der Wirtel auf folgende abgekürzte Weise entwerfen:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 8 | 13 | . . . |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 8 | 13 | 21 | . . . |
| 1 | 2 | 3 | 5 | 8 | 13 | 21 | 34 | . . . |
| 2 | 4 | 6 | 10 | 16 | 26 | 42 | 68 | . . . |
| 3 | 6 | 9 | 15 | 24 | 39 | 63 | . | . . . |
| 4 | 8 | 12 | 20 | 32 | 52 | . | . | . . . |
| 5 | 10 | 15 | 25 | 40 | . | . | . | . . . |
| 6 | 12 | 18 | 30 | . | . | . | . | . . . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . . . |

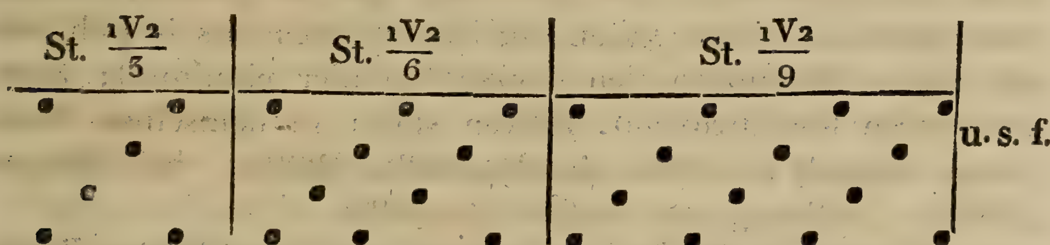
☞ Die horizontalen Zahlenreihen unterhalb der ersten Linie geben die Nenner der Stellungsverhältnisse nach ihrer Aufeinanderfolge in der Kette an; die 2 Zahlenreihen oberhalb der Linie, die für sämmtliche in gleicher Senkrechten stehenden Nenner (also für die analogen Stellungsverhältnisse) gemeinschaftlichen kleinen und grossen Zähler. Die erste senkrechte Reihe zur Linken gibt zugleich die Anzahl der Blätter an, welche, als Ganze, die in gleicher Horizontale ange-

zeigten Stellungsverhältnisse eingehen; die dritte Horizontalreihe von oben zugleich die Differenz der senkrechten Zahlenreihen und die Anzahl der in den Stellungsverhältnissen dieser Senkrechten verschiedengestellten Blattganzen.

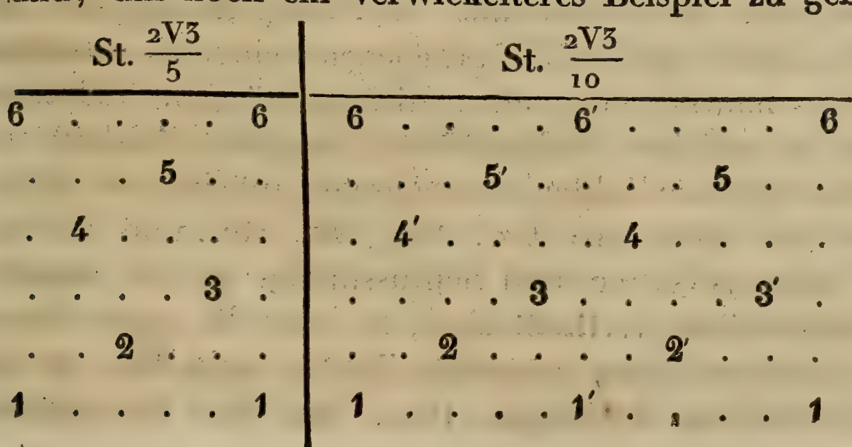
c) Am Anschaulichsten erscheint die Analogie der gegenseitigen Stellungen ganzer Blattbünde mit denen einzelner Blätter bei der vertikalen Darstellungsweise der zur Ebene ausgebreiteten Blattstellungen. Auf diese Weise dargestellt, werden sich z. B. alternirende einzelngestellte Blätter, 2gl. Wirtel, 3gl. W. u. s. f. so ausnehmen:




ferner:




und, um noch ein verwickelteres Beispiel zu geben:



Die Uebereinstimmung der bei dieser Art der Darstellung entstehenden Schemen, deren Verschiedenheit für einzelngestellte Blätter, 2-, 3- und mehrgl. Wirtel allemal nur in der öfteren Nebeneinanderstellung derselben Figur besteht; oder, wie wir bei dem dritten Beispiel gesehen, die vollkommene Gleichheit in der gegenseitigen Stellung der Ziffern (wenn man nämlich die Blätter desselben Wirtels nicht mit verschiedenen bezeichnet) zeigen aufs deutlichste, dass die in der Stellung der Wirtel von der Natur beobachteten Verhältnisse nur die Wiederholung derjenigen sind, welchen sie in der Stellung einzelner Blätter folgt. Hätten an den Taf. XXVII. Fig. 3. 4. und Taf. XXVIII. Fig. 1. abgebildeten Zapfen je 2 ein Paar bildende Blätter die gleiche Ziffer erhalten, so würden diese Zapfen in der gegenseitigen Stellung der Zahlen ganz denselben Anblick bieten, als ob ihre Schuppen nach 3/8, 5/13 und 8/21 St. geordnet wären; nur fasste bei ihnen schon der Halbcylinder das in sich, was bei jenen Stellungen den ganzen Cylinder einnimmt; denn, paarweise fortschreitend, führen sie ja in demselben Kreisraum doppelt aus, was einzelngestellte Blätter, bei übrigens gleicher Stellung, nur einfach darstellen.

Was die wirkliche Bezifferung jener abgebildeten Zapfen betrifft, so wird man diese aus der Vergleichung der auf Taf. XLIV., XLV. und XLVI. gegebenen Schemata verstehen. Es entstehen nämlich bei allen hiehergehörigen Stellungen Blattreihen, in welchen Anfangsblätter (ungerade Zahlen) und Schlussblätter (gerade Zahlen) abwechselnd auf einander folgen, solche sind die 4zähligen, 6 z., 16 z., 26z. etc., und andere, bei denen Anfangsblätter und Schlussblätter in die abwechselnden Nebenreihen vertheilt sind, so dass die einen lauter gerade die anderen lauter ungerade Zahlen enthalten; so verhält es sich bei den 2zähligen, 10 z., 42 z. etc. Die ersteren

von diesen Reihen, die mit abwechselnden Anfangs- und Schlussblättern, ungeraden und geraden Zahlen, zeigen auch ungleichartige Differenzen, d. h. abwechselnd grössere und kleinere Sprungzahlen. Die mittlere Differenz gibt die Coordinationszahl an. So sind z. B. die collectiv 4zähligen Reihen in sich abwechselnd 3- und 5zählige; die collectiv 6zähligen in sich abwechselnd 5- und 7zählige etc. Der Grund davon wird aus dem Folgenden ersichtlich sein.

d) Bei den meisten Stellungsverhältnissen, in denen wir die Wirtel treffen, muss man einen doppelten Cyclus unterscheiden, einen kleinen und einen grossen. Betrachten wir, um dieses einzusehen, wieder die Decussation (Taf. XXXVII. Fig. 2.). Bei dieser einfachsten und zugleich grössten Verschiedenstellung 2 gl. Wirtel steht zwar das dritte Blattpaar deckend über dem ersten, also dass mit 2 Paaren und einer halben Umdrehung der Cyclus vollendet scheint: allein dieses dritte Paar steht verkehrt über dem ersten, so dass sein Schlussblatt über das Anfangsbl., sein Anfangsbl. über das Schlussbl. jenes zu stehen kommt. Es bedarf daher noch zweier Paare und einer abermaligen halben Umdrehung um 2 Paare auf solche Weise übereinander zu stellen, dass sie sich in gleicher und nicht in umgekehrter Richtung decken, dass das Anfangsblatt des oberen über das Anfangsblatt des unteren und ebenso die Schlussblätter übereinander zu stehen kommen. Erst das fünfte Paar beginnt also die Stellung wahrhaft von Neuem. Somit gibt es bei der Decussation eine kleine und eine grosse Umlaufsperiode: erstere mit 2 Paaren und einer halben Wirtelumdrehung, nach welcher zwar ein Paar über das erste zu stehen kommt, aber verkehrt; letztere mit 4 Paaren und einer ganzen Wirtelumdrehung, worauf erst ein Paar in gleicher Kehrung mit dem ersten, also dass nicht nur die Paare, sondern auch die analogen Blätter der-

selben gleichgestellt sind, wiederkehrt. Die grosse Umlaufsperiode ist das Doppelte der kleinen, sie zählt 8 Blätter in 3 Umläufen (nicht Wirtelumdrehungen) und beginnt mit dem 9ten von Neuem *). Auf ähnliche Weise haben auch die übrigen Stellungsverhältnisse, in denen wir Blattpaare finden, einen kleinen und grossen Cyclus; nur bei einigen (z. B. 2V3/10, 8V13/43) trifft es sich, dass schon nach dem kleinen Cyclus eintritt, was gewöhnlich erst durch den grossen erreicht wird. Von den Stellungen 3 gl. Wirtel gilt dasselbe, nur besteht bei diesen die grosse Umlaufsperiode aus 3 kleinen, weil überhaupt die Zahl der untergeordneten Cyclen stets der Zahl der Wirtelglieder gleich ist.

Dies konnten uns schon die doppelten Ausdrücke für die Div. der Wirtel sagen, welche wir anfangs fanden:

| 2 gl. W. | | 3 gl. W. | | n gl. W. | |
|---|---|---|---|---|---|
| kl. Cycl. | gr. Cycl. | kl. Cycl. | gr. Cycl. | kl. Cycl. | gr. Cycl. |
| $\frac{\frac{1}{2}}{2}$ | $= \frac{1}{4}$ | $\frac{\frac{1}{3}}{2}$ | $= \frac{1}{6}$ | $\frac{\frac{1}{n}}{2}$ | $= \frac{1}{n.2}$ |
| $\frac{\frac{1}{2}}{3}$ | $= \frac{1}{6}$ | $\frac{\frac{1}{3}}{3}$ | $= \frac{1}{9}$ | $\frac{\frac{1}{n}}{3}$ | $= \frac{1}{n.3}$ |
| $\frac{1(=2/2)}{5}$ | $= \frac{2}{10}$ | $\frac{\frac{2}{3}}{5}$ | $= \frac{2}{15}$ | $\frac{\frac{2}{n}}{5}$ | $= \frac{1}{n.5}$ |
| $\frac{\frac{3}{2}}{8}$ | $= \frac{3}{16}$ | $\frac{1(=3/3)}{8}$ | $= \frac{3}{24}$ | $\frac{\frac{3}{n}}{8}$ | $= \frac{1}{n.8}$ |
| . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . |

*) Somit ist der Cyclus dieser Stellung in der Anzahl der Blätter und Umläufe gleich der 3/8 St., woher es auch kommen mag, dass *folia decussata* bei der Auflösung

Endlich lasse ich noch eine Bemerkung über die Art und Weise, wie man alle Stellungsverhältnisse, denen Wirtel zu Grunde liegen, am leichtesten zu erkennen und zu bestimmen vermag, folgen. Auch bei ihnen kann die Bestimmung aus den Coordinationszahlen der bedingten Wendeln entnommen werden: die letzte Coordinationszahl, die Anzahl der Zeilen, gibt den Nenner der Div. der Wirtel; die vorletzte und vorvorletzte, bei 2gl. W. getheilt durch 2, bei 3gl. durch 3, bei ngl. durch n, geben die Zähler der Div. Wievielgliederige Wirtel aber in irgend einer Stellung verborgen seien, zeigt gleichfalls die Reihe der Coordinationszahlen an; denn, wie die Reihe der Coord. für die der Hauptkette angehörigen Stellungen einzelner Blätter auf . . . 1, 1, 0 zurückführt, so führt die Reihe der Coord. der Stellungen 2gl. Wirtel auf . . . 2, 2, 0; 3gl. Wirtel auf . . . 3, 3, 0 und ngl. W. auf . . . n, n, 0 zurück. Wenn wir also z. B. im Stande sind, an der dichtgedrängten und der unmittelbaren Bestimmung unzugänglichen Inflor. von *Dipsacus sylvestris* nach der einen Seite gewendete 26 Reihen von Bracteen, nach der andern Seite geneigt 42 solcher zu zählen, und wenn wir uns überzeugen können, dass die nächste Reihe nach diesen beiden bereits die senkrechte ist, so reicht diess zur vollkommenen Bestimmung der Blattstellung hin. Von den gegebenen Zahlen 26

---

der Wirtel am liebsten und häufigsten in 3/8 St. übergehen, z. B. bei *Epilobium*, *Scrophularia*, *Eupatorium cannabinum*, *Euphorbia Peplus*. Zwischen dem 1sten und 9ten Blatt steht jedoch bei der Decussatio in derselben Senkrechten nach 2 Umläufen das 6te, und über dem 9ten nach 5 Umläufen vom ersten an gerechnet das 14te. Daher zugleich die Verwandtschaft mit 2/5 St. und 5/13 St. Den Zusammenhang der Decussatio mit 2/5 St. haben wir schon früher bei *Euphorbia canariensis*, *Cactus speciosus* etc, kennen gelernt; es gibt aber auch Beispiele von Uebergang und Wechsel derselben mit 5/13 St., z. B. bei *Stachytarpheta indica, Melaleuca canescens, Linum maritimum.*

und 42 rückwärts durch Subtraction die Reihe ergänzend, und vorwärts durch Addition um eine Stelle verlängernd, erhalten wir:

0, 2, 2, 4, 6, 10, 16, 26, 42, 68.

Der Anfang der Reihe zeigt an, dass hier 2 gl. Wirtel vorhanden sein müssen; die letzte Zahl (68) gibt den Nenner, die 2 vorletzten (26 u. 42) getheilt durch 2 geben den kleinen und grossen Zähler und wir hätten als Div. der Blattpaare in der Inflor. des *Dipsacus* 13V21/68. Einem solchen Ausdruck sieht man es sogleich an, dass er die Stellung 2 gliederiger Wirtel angibt, nämlich daran, dass die Summe der beiden Zähler nur der Hälfte des Nenners gleich ist. Nach dem grossen Zähler gibt der Bruch zugleich die Uebergangsdivergenz vom Schlussblatt des einen Paars zum Anfangsblatt des folgenden an, weshalb man eine solche Stellung, als Cyclen der 1/2 St. verbunden durch eine gewisse Divergenz, auch so (1/2) 21/68 bezeichnen und auf diese Weise die Stellung innerhalb des Wirtels und die Art des Uebergangs von einem Wirtel zum andern in einem Ausdruck verbinden kann.

Wir gehen nun zur wirklichen Nachweisung der Stellungsverhältnisse über, unter denen die Wirtel in der Natur auftreten, wobei jedoch zum Voraus zu bemerken ist, dass alle diese Verhältnisse mit Ausnahme der einzigen Alternation zu den seltenen Erscheinungen im Pflanzenreich gehören. Wir beginnen mit der Kette der Stellungsv. für Blattpaare:

1) (1/2) 1/2, gleichgestellte Blattpaare, zeigen einige Jungermannien mit auf gleicher Höhe entgegengesetzten und sogar verwachsenen Blättern; so namentlich *I. coniugata* Hooker und einige ihr verwandte Javanische Arten. *I. subintegerrima* N. ab E. mit schief entgegengesetzten und noch kaum verwachsenen Blättern macht den Uebergang zu diesen. Hieher gehören auch sämmtliche dem *Mesembryanthemum linguaeforme* sich anschliessende Arten oder Varietäten, deren

Haworth 8 aufzählt und welche in den Gärten gewöhnlich unter dem Namen: *scalpratum, longum, latum, angustum, obliquum etc.* vorkommen; ferner *Potamogeton densus, Porliera hygrometrica, Zygophyllum, Fagonia, Tribulus, Ehrenbergia, Euphorbia Chamaesyce, humifusa, thymifolia etc.* Ich fürchte jedoch, dass wir bei den zuletzt angeführten Beispielen Blätter verschiedener Achsen vermischen. Auch *Loranthus europaeus* scheint mir nach getrockneten Exemplaren hieher zu gehören.

2) (1/2) 1/4. Die kreuzweise Stellung von Blattpaaren ist ein so gewöhnliches und so bekanntes Verhältniss, dass ich nicht nöthig habe durch Beispiele daran zu erinnern, und um so leichter darüber hinweg gehen kann, da wir uns auch oben auf die Untersuchung der verschiedenen Arten der *Decussatio*, welche ein eigenes Studium erfordern, nicht einliessen. Hieher gehört eigentlich nur die *Decussatio* mit in derselben Wendung (spiralig) fortschreitenden Blattpaaren, wie sie bei den Caryophylleen (Taf. XXVIII. Fig. 3.), Rubiaceen, Dipsaceen statt findet. Unter die lehrreichsten Beispiele gehört das Vorkommen dieser Stellung bei *Pinus sylvestris* an den kleinen zweinadeligen Seitenästchen. Die sogenannte Scheide, aus welcher diese 2 Nadeln hervorgehen, besteht aus 5 Paaren sich kreuzender spreuartiger Schuppen, deren Aufeinanderfolge man von Schuppe zu Schuppe verfolgen kann. Das Nadelpaar ist nur das 6te mit den letzten Spreublättchen sich kreuzende Blattpaar *).

3) (1/2) 2/6 wird in der Stellung der oberen Blätter von *Mercurialis perennis* befolgt (die unteren zeigen noch (1/2) 1/4)

*) Bei *P. Cembra* und *P. Strobus* ist diese Scheide gleichfalls von 10 Blättchen gebildet, welche aber nach 2/5 St. geordnet sind, und auf welche die 5 beisammenstehenden Nadeln als dritter beschliessender Cyclus dieser Stellung folgen.

ferner in der Stellung der Bracteen an der Hauptachse der Inflor. von *Acer platanoides* (oft durch lehrreiche Auseinanderrückungen gestört), der Staubträger der Cruciferen (Taf. XXXII. Fig. 1.), von *Atraphaxis* und *Polygonum lapathifolium* *). Wenn man auf das in der *Aestivatio valvata* stärkere Hervorragen einiger Theile gehen darf, so kommt diese Stellung zuweilen im Kelch sechszähliger Blüten von *Viscum album* vor.

4) (1/2) 3/10. Hieher gehört ohne Zweifel die schon erwähnte *Globulea obvallata.* Als ungewöhnliche Blattstellung fand ich diess Verhältniss bei *Cactus imbricatus* (3/8 St. vertretend), *Linaria vulgaris*, *Metrosideros glauca*, der Inflor. von *Orchis conopsea*, *Plantago maior* und dem weibl. Kätzchen von *Betula alba.*

5) (1/2) 5/16. Als Ausnahme (also wie bei *Pinus Picea)* findet sich diese St. bei *Solidago canadensis*, *Epilobium angustifolium* (mit vielen Störungen), *Cactus cylindricus* (im Wechsel mit 5/18 und 8/21), dem männlichen Kätzchen von *Iuglans regia* und dem weiblichen von *Betula alba.* Bei *Calycanthus floridus* haben wir früher die Stellung der *Petala* und *Stamina* als 5/13 bestimmt; zuweilen erhält sich jedoch die paarige Anordnung auch in der Blüte und die (1/2) 5/16 St. vertritt die Stelle von 5/13.

6) (1/2) 8/26 haben wir am Zapfen von *Pinus Picea* gesehen; ich fand dieselbe St. auch öfters in der Anordnung der Nadeln dieser Art, und einmal am Zapfen von *P. Abies.* Gleichfalls nur als Ausnahme kommt sie vor an den männl. und weibl. Kätzchen von *Betula alba*, dem Periclinium von *Centaurea Scabiosa*, der Inflor. von *Plantago media*, am

---

*) Siehe: Meisner, *Monograph. gen. Polygoni prodromus. Tab. II. Fig.* 1. und *Tab. III. L.* 2. 3.

dichtbeblätterten Stengel von *Euphorbia iuncea* und *aleppica*; sehr oft bei Kätzchen von *Corylus Avellana* und *tubulosa;* ebenso häufig als 8/21 in der Stellung der Blütchen bei *Scabiosa leucantha*, noch häufiger bei *Sc. arvensis* und fast ausschliesslich bei *Sc. Columbaria.* Auch an den allerkleinsten und armblütigsten Köpfchen von *Dipsacus sylvestris* findet man diese Stellung. Ueberhaupt pflegen die meisten Dipsaceen das paarweise der Anordnung auch in der Inflor. beizubehalten. Dies gilt auch von einigen *Compositis*, z. B. von *Arnica montana*, deren Blütchen nach (1/2) 8/26 geordnet sind und deren Periclinium häufig 16 Blättchen [(1/2) 5/16 St.] zeigt. Ob die Anordnung der Blüten nach (1/2) 8/26 dem Kolben von *Pothos lanceolata* normal zukommt, weiss ich nicht, da das Exemplar, woran ich diese Stellung fand, das einzige war, welches ich untersuchen konnte.

7) (1/2) 13/42, gleichfalls eines der Verhältnisse, die wir am Zapfen der Rothtanne fanden, findet sich wieder bei mehreren Scabiosen, z. B. Gartenvarietäten der *Sc. Columbaria*, bei *Sc. Carpathica*, kleineren Köpfen von *Dipsacus sylvestris* etc. Einmal ist mir diese Stellung auch bei *Sedum reflexum* und in der Infl. von *Plantago media* vorgekommen.

8) (1/2) 21/68 ist die gewöhnliche Stellung der Bracteen an den Köpfen mittlerer Grösse von *Dips. sylvestris.*

9) (1/2) 34/110 und 10) 55/178 sind die höchsten Stellungsverhältnisse, die ich an den grösseren und grössten Blütenköpfen von *Dips. sylvestris* fand. Mit ihnen schliesst sich für den jetzigen Stand der Erfahrung diese Kette.

Weit seltener ist das Vorkommen complicirterer Stellungsverhältnisse 3gliederiger Wirtel; ich habe daher für die Glieder der jetzt folgenden Kette nur sehr wenige Beispiele anzuführen.

1) (1/3) 1/3 zeigen einige Jungermannien, bei denen je

2 Blätter und ein Amphigastrium in einen Ring verwachsen sind; so bei *Iung. coalita* Hooker und einigen ihr verwandten Arten. Eben diese Stellung kommt auch in der Inflor. von *Potamogeton crispus* vor, in welcher die Blüten oft wirtelartig zusammenhalten.

2) (1/3) 1/6, die alternirende Stellung 3gl. Wirtel, bedarf keiner weiteren Nachweisung. Ich erinnere nur an die früher angeführten Beispiele 3gl. Wirtel, welche sämmtlich hieher gehören, und an die Blüten der Monocotyledoneen.

3) (1/3) 2/9. Nach diesem Verhältniss sind die *Stamina* bei *Rheum* und *Butomus* (Taf. XXXII. Fig. 2.) angeordnet; auch die 3 inneren Kelchblätter und 6 Staubträger von *Rumex* bilden zusammen einen Cyclus dieser Stellung (wie bei den Cruciferen die 2 inneren Kelchblätter mit den 4 Blumenblättern zusammengenommen einen Cyclus der (1/2) 2/6 St. und bei *Adoxa* Blume und *Stamina* zusammen einen Cyclus der (2/5) 5/15 St. bilden).

4) (1/3) 3/15 ist die gewöhnliche Stellung der Carpellen und wahrscheinlich auch der *Stamina* bei *Anemone nemorosa;* kommt auch in der Inflor. von *Plantago media, Veronica longifolia* und ihren Verwandten vor.

5) (1/3) 5/24 kommt gleichfalls bei *Pl. media* vor, und ist wahrscheinlich auch das Verhältniss, nach welchem die 24 *Stamina* der *Sagittaria* geordnet sind.

6) (1/3) 8/39 und die weiteren Glieder dieser Kette wird man gewiss in der Stellung der *Stamina* und Carpellen der Pulsatillen finden, und bei der Varietät des *Dipsacus sylvestris* mit 3gl. Wirteln, die ich bloss getrocknet und gepresst untersuchte, wobei die Blattstellung sich nicht genau ausmitteln liess.

Von den complicirteren Stellungsverhältnissen für 4gl. Wirtel habe ich bisher nur in der Inflor. der vielbe-

weglichen *Plant. media* einige Fälle auffinden können, nämlich (1/4) 3/20 und (1/4) 5/32. Häufiger wird man solche Fälle gewiss in der Aehre der mit *Veronica longifolia* verwandten Arten finden.

Wirtel mit mehr als 4 Gliedern kommen fast nicht mehr anders als alternirend vor; nur sehr selten findet man sie gleichgestellt oder je 3 ein Verhältniss eingehend. Letzteres kommt hauptsächlich in der Anordnung der *Stamina* vor. Gleichgestellte 5gl. Wirtel finden sich z. B. in der Blüte der Primulaceen, Delphinien, *Sedum* etc.; alternirende nach 1/5 gebildete, also (1/5) 1/10, bei *Veronica*-Arten etc.; nach 2/5 gebildete dagegen, also (2/5) 3/10, in der Inflor. von *Lupinus* und, als gewöhnlichstes Verhältniss, in den Blüten der Dicotyledoneen, wovon *Aquilegia* (Taf. XXXII. Fig. 4.) das glänzendste Beispiel gibt. Drei 5gl. (nach 2/5 gebildete) Wirtel unter 1/15 Div. gestellt, wobei der Uebergang von einem Wirtel zum andern durch 2/5—1/15 = 5/15 geschieht, bilden die 15 äusseren Staubfäden bei den meisten Spiräen, Potentillen und Pomaceen (Taf. XXXII. Fig. 8.). Man kann diese Stellung mit einem Ausdruck so bezeichnen: (2/5) 5/15. *Adoxa* ist schon oben erwähnt worden. Achtgliederige (nach 3/8 gebildete) gleichgestellte Wirtel finden wir in der Blüte der *Nigella* (Taf. XXXII. Fig. 7.); 8gl. und 13gl. alternirende, also (3/8) 5/16 und (5/13) 9/26, kommen in den Blüten von *Sempervivum* vor. Ein sehr schönes Beispiel abwechselnd gestellter 21gl. Wirtel, also der Stellung (8/21) 15/42, gibt *Matricaria Chamomilla,* auf deren *Anthoclinium* die Blütchen in 42 geraden Zeilen stehen, während, nach jeder von beiden Seiten gewendet, 21 in flachen Bogen dem Centrum sich annähernde Reihen sich verfolgen lassen. Durch diese Anordnung der Blütchen unterscheidet sich die ächte *Kamille* von den ähnlichen *Anthemis*-Arten auffallend.

Haben wir so die möglichen Stellungen der Wirtel, als zusammengesetzter Ganzer, gegeneinander betrachtet, so könnten wir noch weiter gehen und zu erforschen suchen, ob nicht auch auf diese Weise von mehreren Wirteln gebildete Cyclen selbst wieder von neuem Stellungsverhältnisse unter einander eingehen, also aus mehreren verbundenen Wirteln bestehende Ganze abermals unter verschiedenen Divergenzen sich gegeneinander stellen können. Dass dieser Fall wirklich vorkommt, zeigen uns die alternirenden 4gl. Wirtel bei *Daphne*, *Ruta*, *Evonymus* etc., denn diese 4gl. Wirtel sind ja selbst aus sich kreuzenden 2gliederigen zusammengesetzt. So zeigen ferner die 12 äusseren Staubträger der *Tormentilla* 3 unter 1/12 Div. gestellte 4gl. Wirtel, welche selbst wieder durch Verbindung zweigliederiger gebildet sind. Alternirende 6gliederige aus alt. 3gliederigen gebildete Wirtel kommen bei den Salicarien vor; alternirende 10gl. aus alt. 5gliederigen gebildete bei *Phytolacca icosandra* (die *Stamina)* und bei *Geum* (die Carpellen). Die Carpellen von *Fragaria* bilden alt. 15gl. Wirtel, welche wahrscheinlich selbst Cyclen der (2/5) 3/15 St. sind. Doch diese Betrachtungen führen uns in ein Gebiet, dessen Zusammenhang mit der Untersuchung der Blattstellung ich bloss zeigen wollte. Haben wir früher bloss die Succession und Stellung der einzelnen Blütentheile innerhalb der Wirtel zu erforschen und mit den Gesetzen der Blattstellung in Einklang zu bringen gesucht, so sind wir jetzt dahin gelangt, von wo aus auch das gegenseitige Verhalten dieser Wirtel im Ganzen der Blüte, also die ganze Syntaxis der Blüten, gleichfalls aus den Gesetzen der Blattstellung verständlich zu werden beginnt. Die auf Taf. XXXII. gegebenen Blütenrisse werden aus dem bisher Gesagten oder doch Angedeuteten grösstentheils ihre Erklärung finden; was noch im Besonderen über sie zu

sagen ist, werde ich bei einer anderen Gelegenheit nachtragen.

Das Schwierigste bei der Untersuchung der Anordnung der Blütentheile ist die Ausmittelung der Art des Uebergangs aus einem Wirtel in den andern, welche nur durch sorgsame Beachtung der kleinsten Störungen im Gang der Metamorphose möglich ist. Wir haben schon früher als fast allgemein gültiges Gesetz angegeben, dass bei der Verfolgung der Blattstellung nach dem kürzeren Weg, den wir der Bequemlichkeit halber bisher immer vorgezogen haben, die Divergenz des Schlussblatts des vorausgehenden und des Anfangsblatts des folgenden Wirtels k l e i n e r sey als die Div. der innerhalb des Wirtels aufeinanderfolgenden Blätter. Verfolgte man die Blattstellung nach dem längeren Weg, so wäre also die Uebergangsdiv. vom Schluss des einen zum Eingang des anderen Wirtels g r ö s s e r als die Div. der Blätter innerhalb des Wirtels. Könnte dies der Betrachtung der Blattstellung nach dem längeren Weg nicht eine Art Vorzug geben? Denn man sollte doch glauben, das Trennende und Auseinanderhaltende ganzer Wirtel müsse grösser seyn als das der einzelnen diesen Wirteln untergeordneten Theile. Sollte demnach nicht der lange Weg der der Natur wahrhaft entsprechende seyn? Aber wie können wir uns ein wirkliches Fortschreiten der Blattstellung in einer gewissen Richtung denken? Offenbar wäre die Richtung, nach welcher wir die Blattstellung betrachten, nur dann nicht ganz willkürlich, wenn wir in der Entstehung der Blätter selbst ein Fortschreiten von einer Seite zur andern anzunehmen berechtigt wären, also dass jedem Blatt ein unterer und ein oberer Rand, eine in der Richtung des Entstehens hintere und vordere Seite, also eine ältere und eine jüngere Hälfte zukäme. Nach der Richtung dieses Fortschreitens innerhalb des Blattes selbst müsste alsdann auch die

wahre Wendung der Blattstellung bestimmt, und entschieden werden, ob sie dem kurzen oder dem langen Weg des mechanischen Abzählens entspricht. Es gibt zweierlei Erscheinungen, welche auf ein Fortschreiten des entstehenden Blattes von einer Seite nach der andern schliessen lassen: nämlich 1) die vorkommenden halbseitigen Verwandelungen, wobei dasselbe Blatt mit seiner einen Hälfte noch der tieferen, mit der anderen bereits der höheren Bildungsstufe angehört; und 2) die Rollung der Scheidenblätter, wie man sie bei Gräsern (Taf. XXXIII. Fig. 4.), Doldengewächsen (Ibid. Fig. 1.) und in der grössten Breite bei Restiaceen, namentlich bei *Elegia* sieht, bei welcher die grossen Scheiden an ihrem Ursprung den Stengel oft mehr als 1 1/2 mal umkreisen. (Siehe Taf. XXXIV. Fig. 1. 2. 3.). Die Beobachtung dieser beiden Erscheinungen spricht wirklich in den meisten Fällen für die Richtigkeit der Betrachtung der Blattstellung nach dem weiteren Weg. Ich habe z. B. Rosenknospen gefunden, bei welchen das äusserste Kelchblatt mit der einen Seite wie gewöhnlich zur Bildung der Kelchröhre beitrug, während die andere Seite, abgelöset von der Kelchröhre und mit kleinen Fiederblättchen besetzt, vom Blütenstiel herauflief. Diese freie Seite war, nach 3/5 gerechnet, die untere. Bei einer 5zähligen Tulpe fand ich das innerste Perigonblatt zur Hälfte zum Stamen umgewandelt. Damit diese der Formation nach obere Hälfte auch der Blattstellung nach diese Stelle einnehme, musste man nach 3/5 herumzählen. Noch weit wichtiger ist die Ineinanderrollung der Scheiden: diese gibt bei den Umbelliferen (am überzeugendsten bei den unteren Blättern von *Heracleum Sphondylium, Laserpitium latifolium* und *Aegopodium Podagraria)*, bei *Thalictrum* (besonders deutlich bei *Th. glaucum)*, *Fragaria*, *Iuncus* beständig den langen Weg (in den genannten Fällen 3/5), als den

der Rollung der Blätter entsprechenden an *). Nun nimmt aber in diesen Fällen jedes Blatt für sich schon einen ganzen Umlauf oder noch mehr ein, es kann also die wahre Entfernung der Mitten oder Höhepunkte zweier aufeinander folgender Blätter weder 2/5 noch 3/5, sie muss vielmehr $1 + 3/5 = 8/5$ betragen. Ein Cyclus der 2/5 St. hätte auf diese Art betrachtet eigentlich 8 volle Umläufe (Siehe Taf. XLVIII., auf welcher unter Fig. 3. die Rollung der Scheiden bei

---

*) Dieſs gilt jedoch nicht allgemein; es gibt einige Pflanzen, bei welchen die Rollung der Scheiden, widersprechend den oben genannten Beispielen, beständig mit der Wendung der Blattstellung nach der kleinen Divergenz übereinstimmt. Merkwürdig ist es, dass diese Abweichung sich gerade bei solchen Pflanzen findet, welche die stärkste Ineinanderollung der Scheiden zeigen, nämlich bei den Restiaceen. Ich überzeugte mich davon bei einigen Arten der Gattung *Restio* selbst und 5 verschiedenen Elegien (Siehe Taf. XXXIV. Fig. 5. die Rollung der Scheiden von *Elegia iuncea* im Grundriss). In diesem Falle sind also die Ausdrücke 1/3, 2/5 u. s. w. wirklich mit dem natürlichen Gang der Blattstellung übereinstimmend, während bei der Mehrzahl der Gewächse die der Bequemlichkeit wegen beibehaltene Art der Bezeichnung der Blattstellung »nach dem kurzen Weg« nur negative Bedeutung hat.

Eine andere Merkwürdigkeit zeigen in dieser Beziehung die Gräser; bei ihnen ist jede folgende Scheide in der vorausgehenden entgegengesetzter Richtung gerollt (Siehe Taf. XXXIII. Fig. 5. von *Arundo Phragmites*), eine Erscheinung, welche für die Erklärung des Umwendens der Blattstellung, dessen wir bei der Untersuchung der Wirtel im Vorbeigehen erwähnt haben, von Wichtigkeit ist. Diese den Gräsern durchgehends zukommende Eigenthümlichkeit fand ich auch bei *Menyanthes trifoliata, Typha, Canna, Hedychium* nnd vielen anderen Scitamineen, *Calla palustris, Caladium pertusum* und *Acorus Calamus*, bei welchem man an den weit übereinander greifenden zwei Seiten der Scheide sogar einen Unterschied in der Höhe ihres Freiwerdens vom Stengel wahrnimmt. Wenn bei Pflanzen mit entgegengesetzter Rollung der aufeinander folgenden Scheiden der Stengel sich niederlegt, so findet man die äusseren (Hebungs-) Seiten der Blätter stets nach unten, die inneren oder sich einrollenden (Senkungs-) Seiten derselben nach oben gelegen, wobei die Blätter gewöhnlich nach oben weniger, nach unten mehr divergiren (Tab. XXXIII. Fig. 2. 3. von *Menyanthes*). Dieſs gibt uns einen Wink über die Ursache des stärkeren Convergirens vieler zweizeiliger Blätter auf der oberen Seite horizontal ausgebreiteter Zweige (z. B. bei *Fagus, Carpinus, Corylus, Umus, Tilia*) oder schief gerichteter und kriechender Stengel (Leguminosen, *Hedera*, Jungermannien).

2/5 St. angegeben ist). Auf diese Weise könnten wir alle früheren Ausdrücke für die Blattstellungen nach der wahren Zahl ihrer Umläufe verwandeln: 0V1/1 würde in 2/1 umgeformt werden (Taf. XLVIII. Fig. 1.); bei allen anderen Stellungen würden die Blätter sich näher stehen (Ibid. Fig. 2.) und wir erhielten die Kette:

2/1, 3/2; 5/3, 8/5, 13/8, 21/13, 34/21, . . .

Wir wollen jedoch keineswegs die frühere Bezeichnungsweise verlassen, zumahl da auch die jetzt aufgestellten Formeln noch nicht den letzten und wahren Ausdruck für das rhythmische Fortschreiten der Bewegung, welche den Blättern ihre Stellung gibt, enthalten, oder mit einem Wort noch nicht die genetischen sind. Die früher festgestellten Ausdrücke sind die bequemsten und können für die gewöhnliche Bestimmung der Blattstellung jederzeit beibehalten werden. Ich wollte sie nicht zerstören, nur andeuten wollte ich durch die letzten Bemerkungen, dass durch die bloss mechanische Bestimmung der Blattstellungen, mit der wir uns bisher fast allein beschäftigt haben, die wahre Natur derselben noch nicht erfasst, die Untersuchung noch nicht geschlossen sey; dass vielmehr an den Kreiss wissenschaftlicher Forschung, in dem wir uns bisher bewegt haben, ein anderer sich anschliesst, der die Erforschung des wahren und nicht bloss scheinbaren Forschreitens, der Blattstellung, der Entstehung derselben, zum Ziele hat. Die Beobachtung der Rollung der Scheiden ist es hauptsächlich, welche den Vorhang aufzieht, der uns bisher das höhere Ziel verdeckt hielt. Wunderbar ist die Beweglichkeit und doch zugleich Gesetzmässigkeit, welche die Erscheinungen der Blattstellung zeigten, wohin ihr auch unsere Blicke gefolgt sind, aber die wahre Erkenntniss dieser Wunder, welche allein durch die Erforschung ihrer Entstehung erreicht werden kann, ist uns ferne geblieben. Nur

in der Ergründung des Processes, der den Blättern Beides, Entstehung und bestimmte Stellung, gibt, kann die wahre Lösung dieser Räthsel gefunden werden; und dass auch dieses Weg nicht unzugänglich sey, dazu geben uns die zuletzt angeführten Beobachtungen, welche uns in der einseitig fortschreitenden Entstehung des einzelnen Blattes den verbindenden Faden der ganzen Kette aufeinanderfolgender Blätter ahnen liessen, die bestimmteste Hoffnung. Mit dieser Hoffnung möchte ich gerne die durch diesen Versuch unbefriedigten Leser, von denen ich selbst der erste sein werde, entschädigen; darum ist es mir doppelt erfreulich ihnen am Schlusse dieser Blätter verkündigen zu können, dass ihre Verwirklichung nicht mehr ferne ist. Ein Buch von Dr. Carl Friederich Schimper, das im Laufe des kommenden Jahrs (1831) bei Cotta unter dem Titel: «Die Blatterzeugung im Gewächsreich» begleitet von zahlreichen Tafeln erscheinen wird, hat die Lösung dieser Aufgabe zum Gegenstand. Mit freudiger Zuversicht verweise ich meine Leser auf dieses Werk.

Ich schliesse mit dem Wunsche, dass es mir gelingen möge durch diesen Anfang die Theilnahme an einem neuen Zweig der Pflanzenkunde, der Kunde von dem Zeit- und Baummaass, nach dem in der Entwickelungsgeschichte der Pflanze die mannichfaltig sich gestaltenden Gebilde aneinander gereiht werden, also der wahren Stöchiologie der Pflanze, zu erregen, damit dieser Zweig durch vielseitiges Zusammenwirken immer mehr sich entwickele, freudig erblühe und lohnenden Früchten entgegenreife:

*Concordia res parvae crescunt.*

# Anhang.

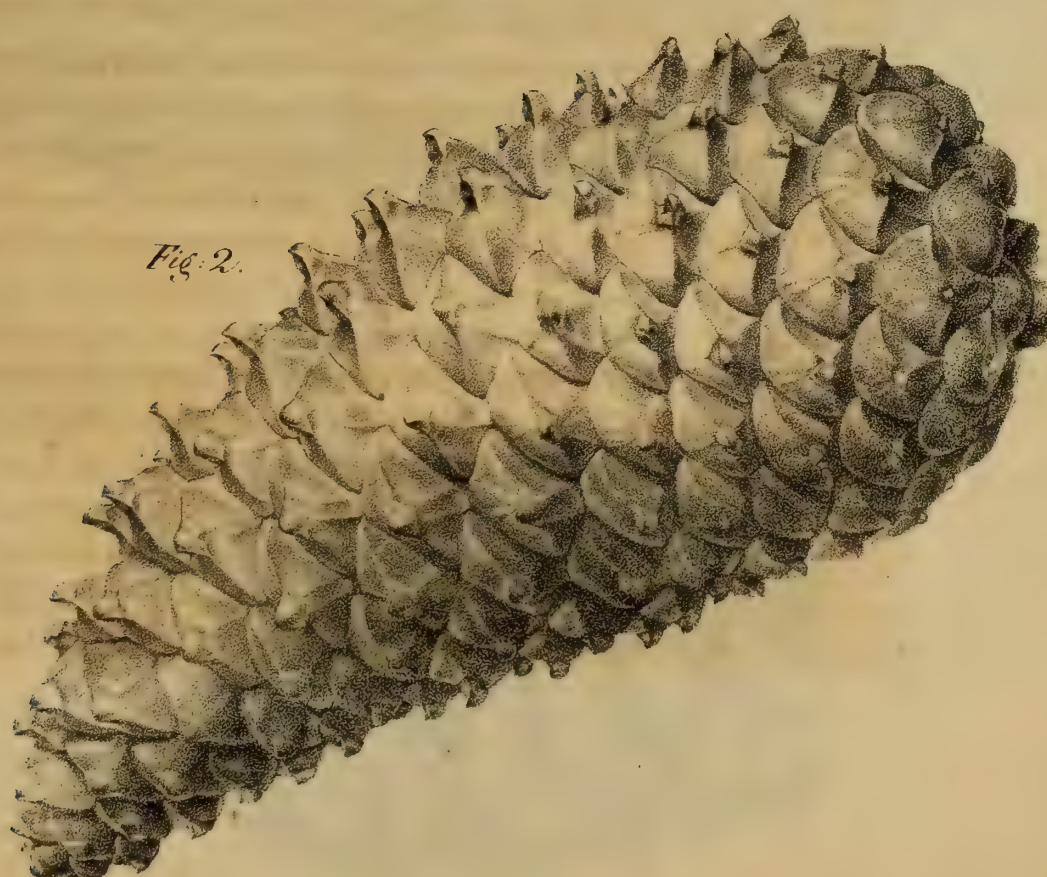
1. Ausführliche Angabe der Beobachtungen über die Verschiedenheit der Wendung der Blattstellung bei Zapfen derselben Art und sogar desselben Baums.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| An 150 Zapfen desselben Baums von *P. sylvestris* L. war die Wendung der Blattstellung nach dem kurzen Weg beurtheilt | rechts | bei | 79 | links | bei | 71. |
| An 82 eines anderen Baums derselben Art | « | « | 46 | « | « | 36. |
| An 52 eines dritten Baums derselben Art | « | « | 24 | « | « | 28. |
| An 26 Zapfen einer *Variatio squamis elevatis* | « | « | 8 | « | « | 18. |
| An 24 Z. einer *Var. squamis inferioribus pyramidatis, uncinatis* | « | « | 13 | « | « | 11. |
| An 21 Z. von *P. Pumilio* | « | « | 9 | « | « | 12. |
| An 6 Z. von *P. austriaca* | « | « | 2 | « | « | 4. |
| An 4 Z. von *P. rigida* Mill. | « | « | 2 | « | « | 2. |
| An 5 Z. von *P. Cembra* | « | « | 2 | « | « | 3. |
| An 53 Z. von *P. Strobus* | « | « | 26 | « | « | 27. |

Fig. 1.



Fig. 2.



C. Braun in lap. del.

Lith. v. P. Wagner in Carlsruhe

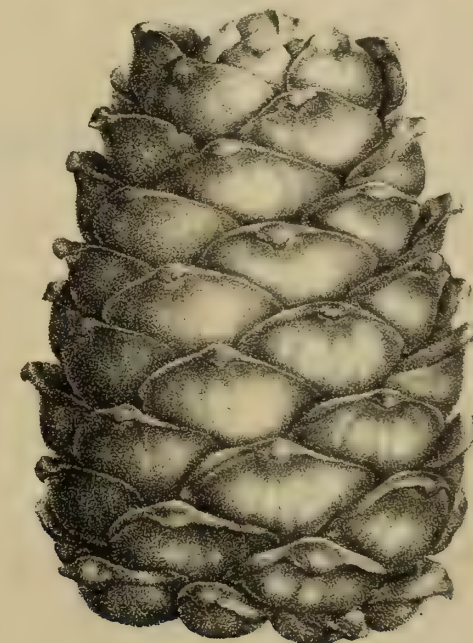
Fig: 1.



Fig: 2.



Fig: 3.



C. Braun in lap. del.

Fig:1.

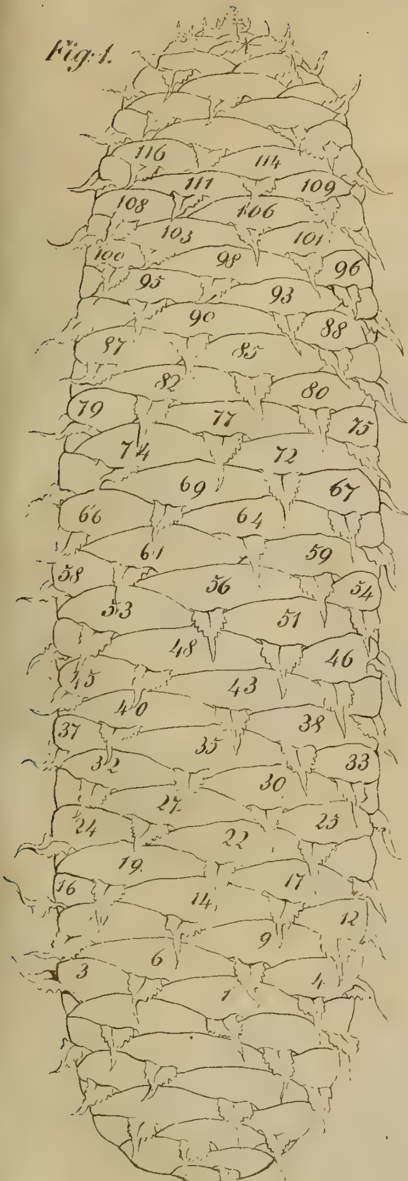


Fig:2.

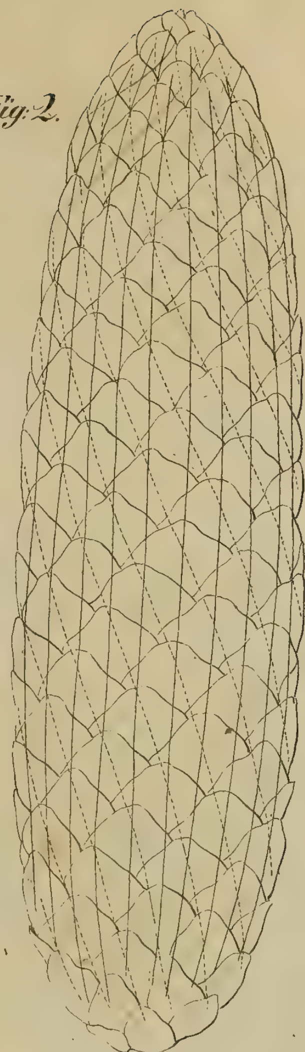


Fig:3.

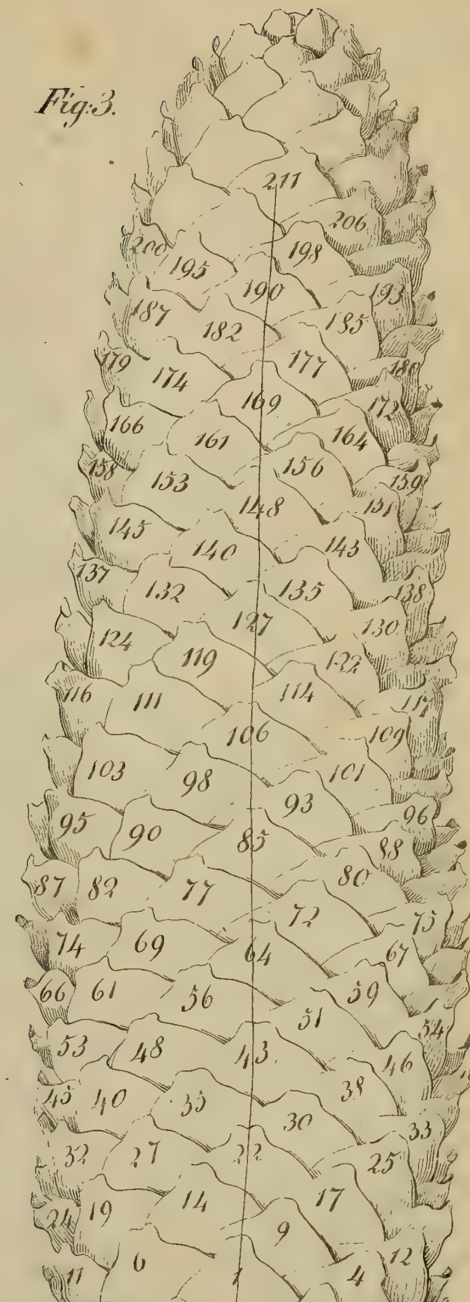
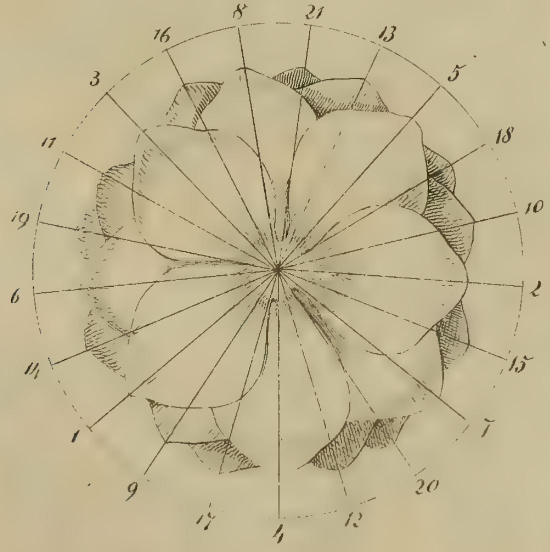
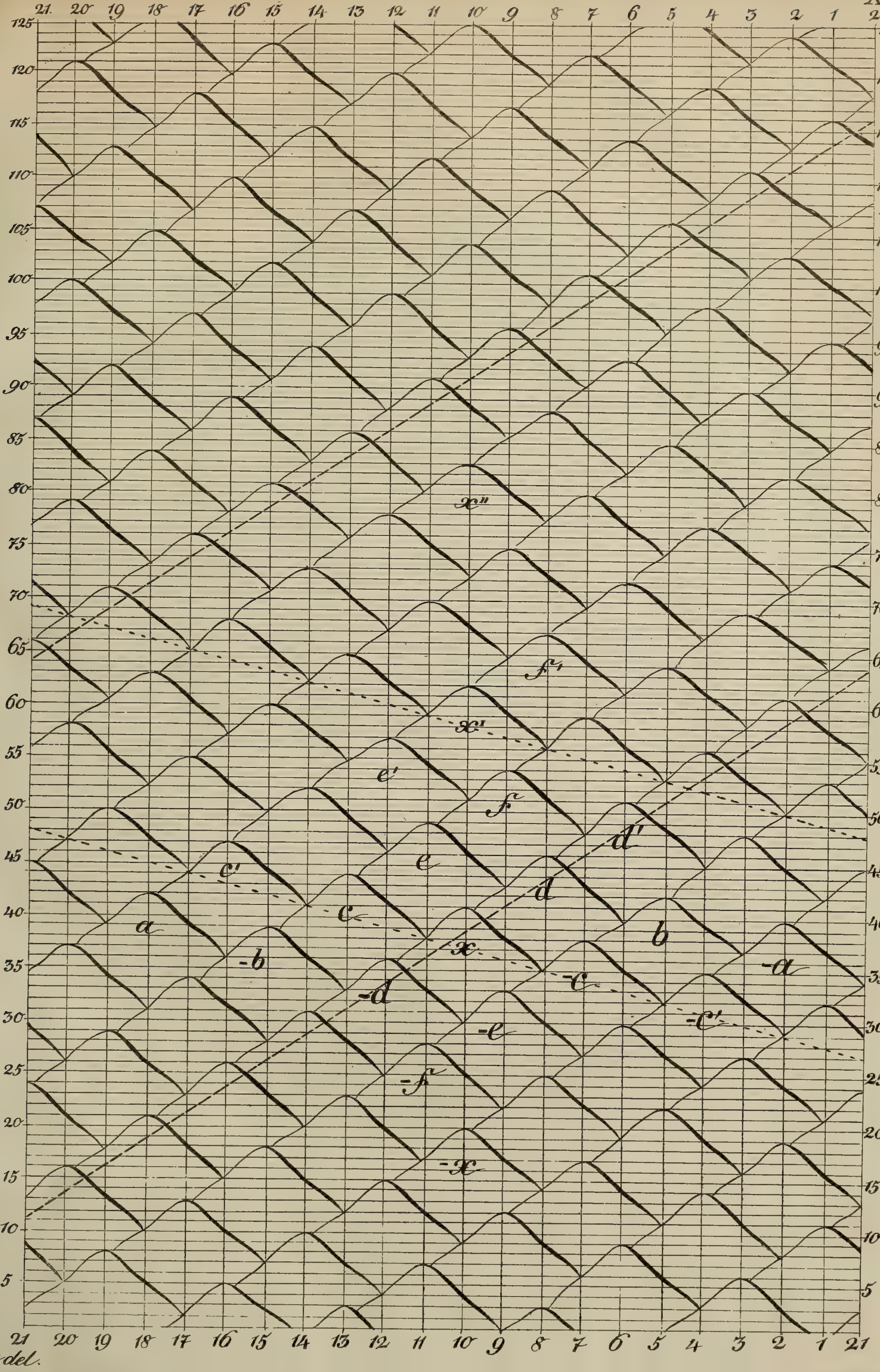


Fig:4.




C. Braun del.


21. 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 21
125 120 115 110 105 100 95 90 85 80 75 70 65 60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5
x"
f'
x'
e'
f
d'
c'
e
d
a
c
x
b
-b
-c
-a
-d
-e
-c'
-f
-x
21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 21

Autor del.

| | | |
|---|---|---|
| An 20 Zapfen eines Baumes von *P. Larix* bei Carlsruhe | rechts bei 12 | links bei 8. |
| An 20 Z. von einem Baum derselben Art bei München | « « 12 | « « 8. |
| An 18 Z. von *P. pendula* Ait. | « « 11 | « « 7. |
| An 100 Z. von *P. Abies* Du Roi. | « « 52 | « « 48. |
| An 152 Z. von *P. Picea* Du Roi. | « « 74 | « « 78. |
| An 30 Z. von *P. alba* Lamb. aus dem Carlsr. Hofgarten | « « 17 | « « 13. |
| An 15 Z. derselben Art aus dem Münchner bot. Garten | « « 7 | « « 8. |
| An 14 Z. von *P. microcarpa,* welche an demselben Ast sich befanden, | « « 5 | « « 9. |
| An 32 Z. von *P. canadensis* | « « 16 | « « 16. |

Diese Beobachtungen mögen hinreichen um zu zeigen, dass nicht nur dieselbe Species, sondern auch derselbe Baum, ja derselbe Zweig im Durchschnitt ein Gleichgewicht hält in der Hervorbringung von Zapfen mit rechtsgewendeter und solchen linksgewendeter Blattstellung; und was hier an den Zapfen der Coniferen speciell nachgewiesen ist, gilt mehr als wahrscheinlich für das ganze Pflanzenreich.

2. Nähere Angaben über das Verhältniss des Vorkommens verschiedener Modificationen der Blattstellung bei den Zapfen derselben Art.

Es verhält sich mit dem Variiren der Blattstellung wie mit jeder anderen Art des Variirens; einige Pflanzen zeigen dazu grosse Neigung, wärend andere mit der grössten Beständigkeit bei gewissen ihnen einmal gewöhnlichen Verhältnissen beharren. So bewegt sich z. B. *Sedum acre* unabänderlich im Gebiet der 2 bis 3ständigen Blattstellungen (2/5, 3/8, 5/13), *Sedum sexangulare* ebenso beharrlich im Gebiet der 3- bis 4ständigen (2/7, 3/11, 5/18), während *S. reflexum* nicht

nur beide Gebiete vereinigt, sondern sogar noch in das dritte hinüberspielt (2/9). Ebenso ist es auch bei den Coniferen. Während wir unter den Zapfen von *P. Picea* Repräsentanten für alle Arten des Variirens der Blattstellung gefunden, variirt die Stellung der Schuppen am Zapfen von *P. sylvestris* gar nicht; wenigstens ist es mir, ob ich gleich in dieser Absicht viele Hunderte von Zapfen untersucht habe, bei dieser Art nicht geglückt eine einzige Abweichung von 13/34 St. zu finden, wenn man nicht vielleicht bei den kleinsten nur 8/21 St. annehmen will.

*P. Strobus* zeigt zwar Variationen der Blattstellung, scheint aber das Gebiet von der 2 bis 3ständigen nicht zu überschreiten; ich fand unter 54 Zapfen

| | | | |
|---|---|---|---|
| 37 | mit | 5/13 | St. |
| 10 | « | 8/21 | « |
| 2 | « | 13/34 | « |
| 3 | « | 7/18 | « |
| 1 | « | 11/29 | « |
| 1 | « | 12/31 | « |

Unter 41 Zapfen von *P. Larix* zeigten

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Stellung | der | Schuppen | nach | 5/13 |
| 34 | « | « | « | « | 8/21 |
| 4 | « | « | « | « | 13/34 |
| 1 | « | « | « | « | 11/29 |

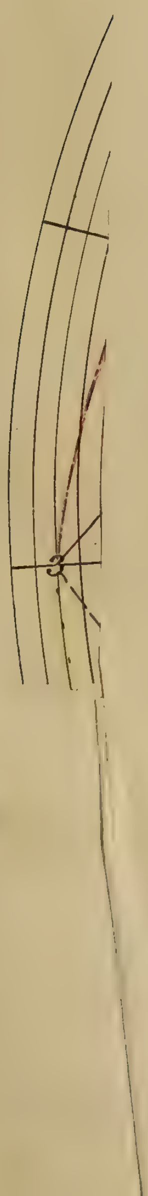
Unter 17 Zapfen von *P. pendula* Ait. befanden sich

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12 | mit | 8/21 | St. |
| 4 | « | 11/29 | « |
| 1 | « | 5/18 | « |

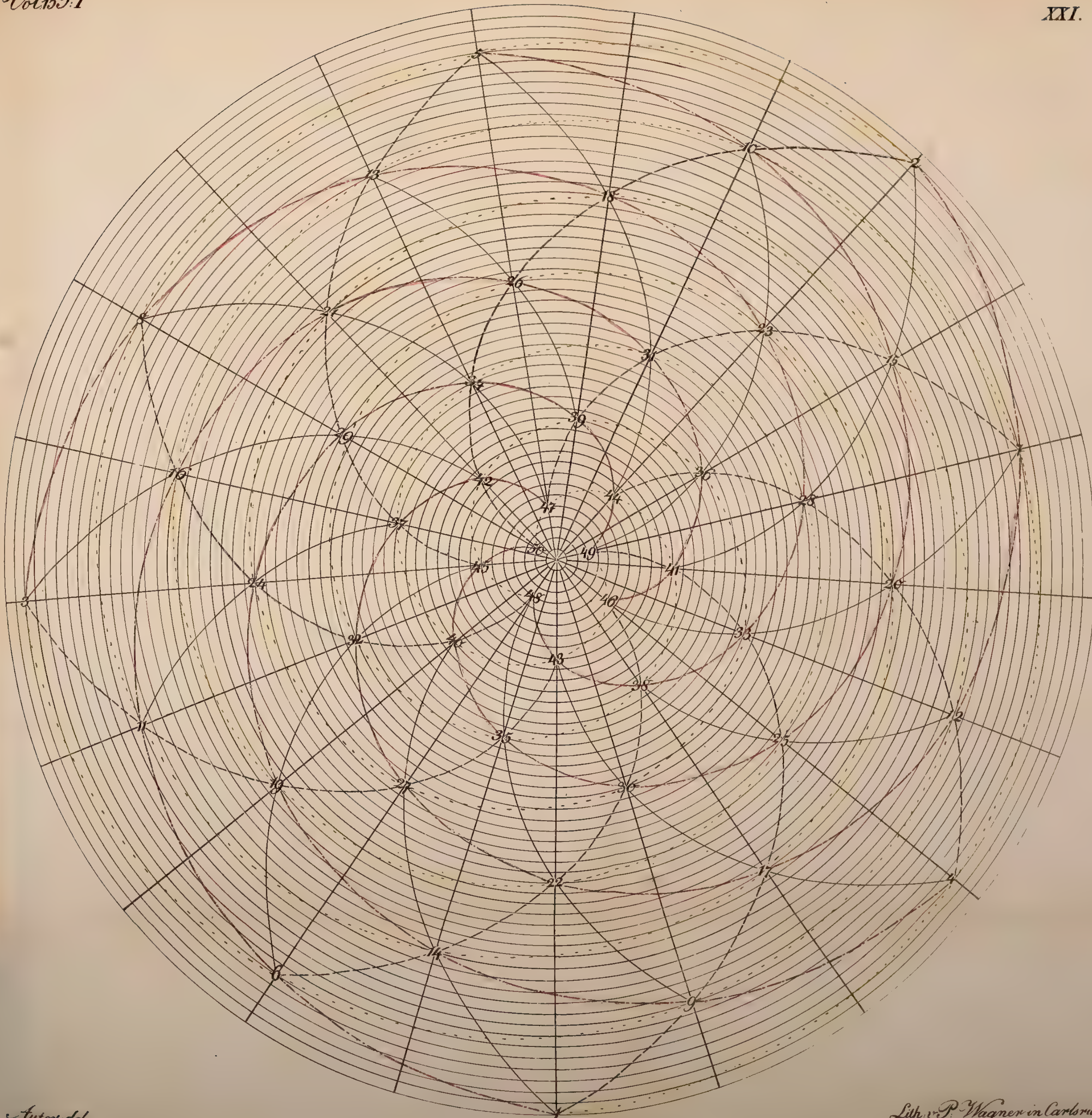
Unter 39 von *P. alba*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 27 | mit | 5/13 | St. |
| 3 | « | 8/21 | « |
| 7 | « | 13/34 | « |
| 2 | « | 5/18 | « |

Vol.




del.




Autor del.

Lith. v. P. Wagner in Carlsruhe.

Fig. 1.

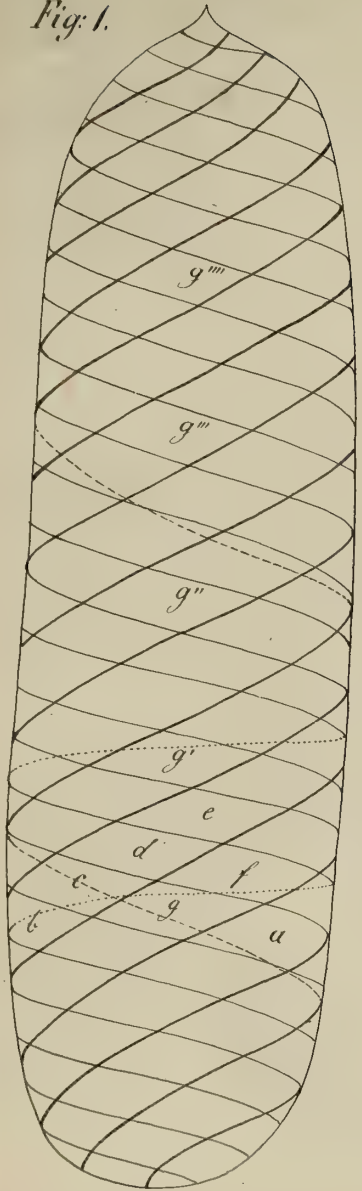



Fig. 2.

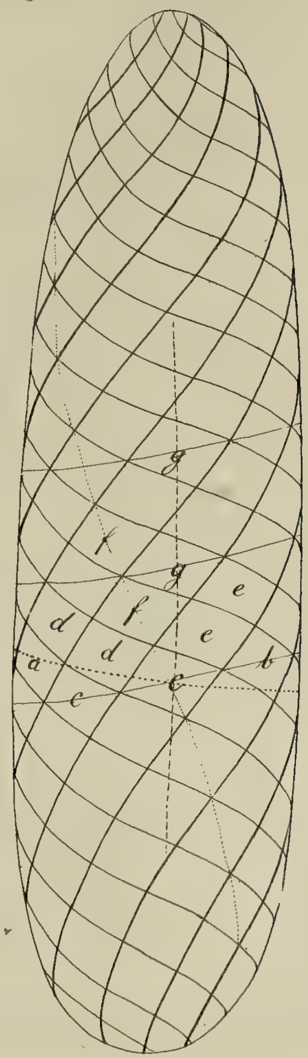
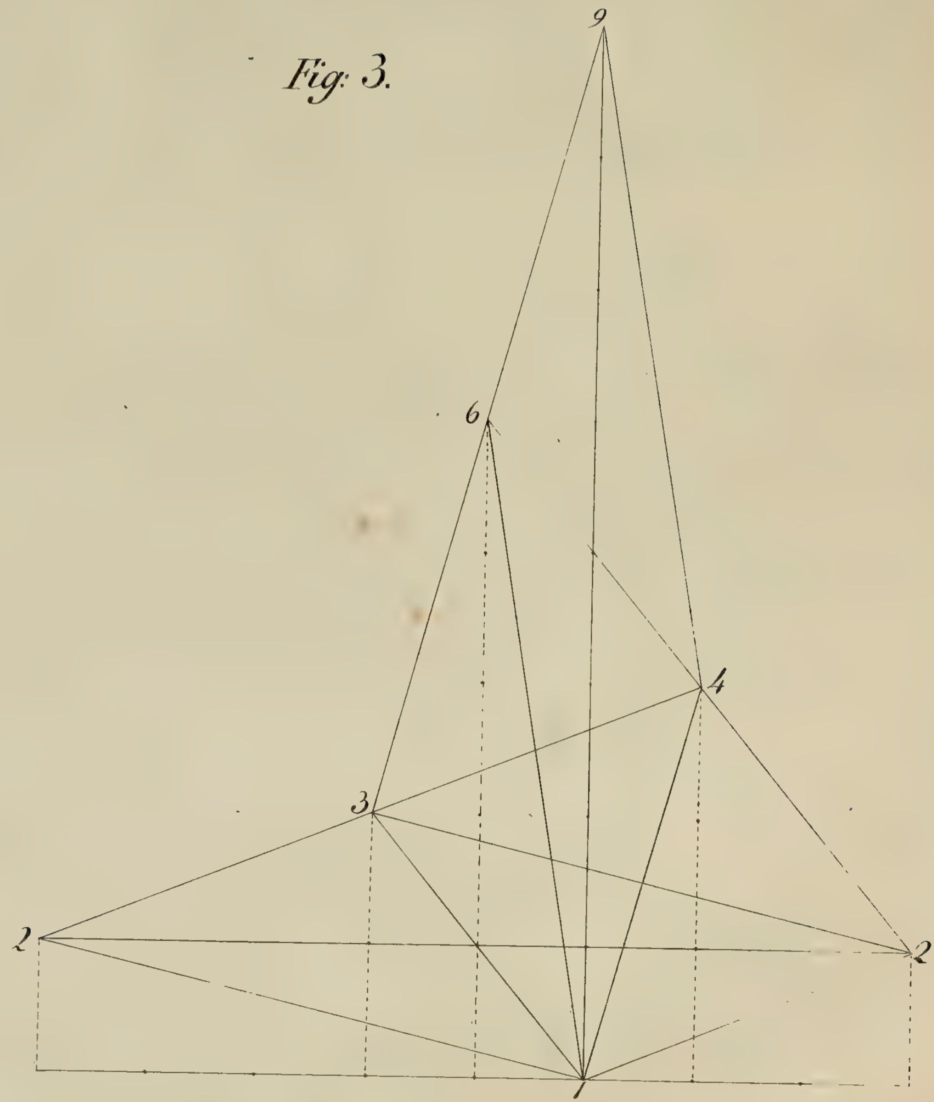



Fig. 3.




Autor del.

Fig. 1.

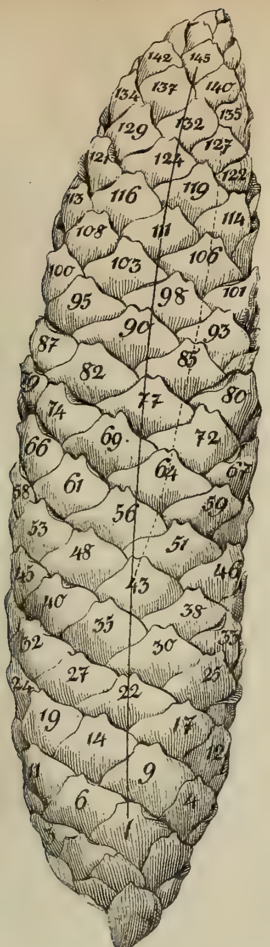



Fig. 2

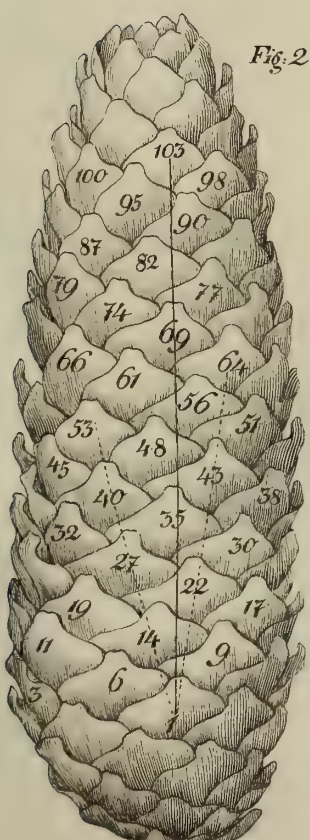



Fig. 4.

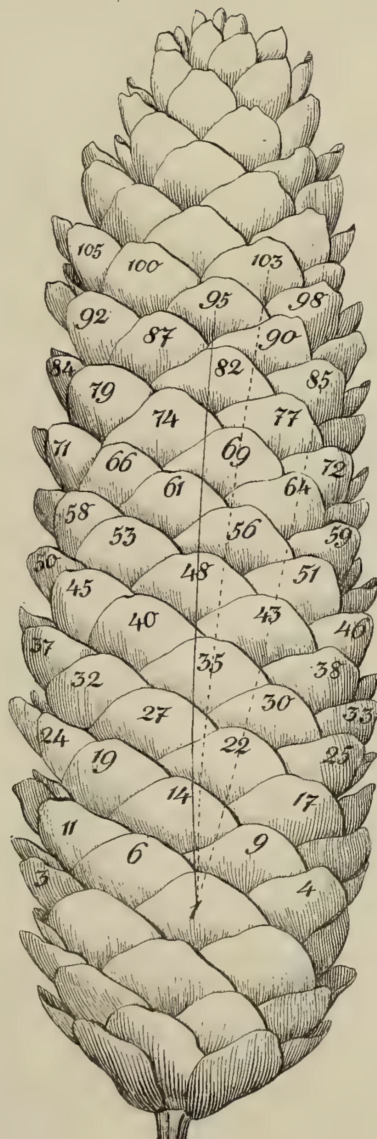
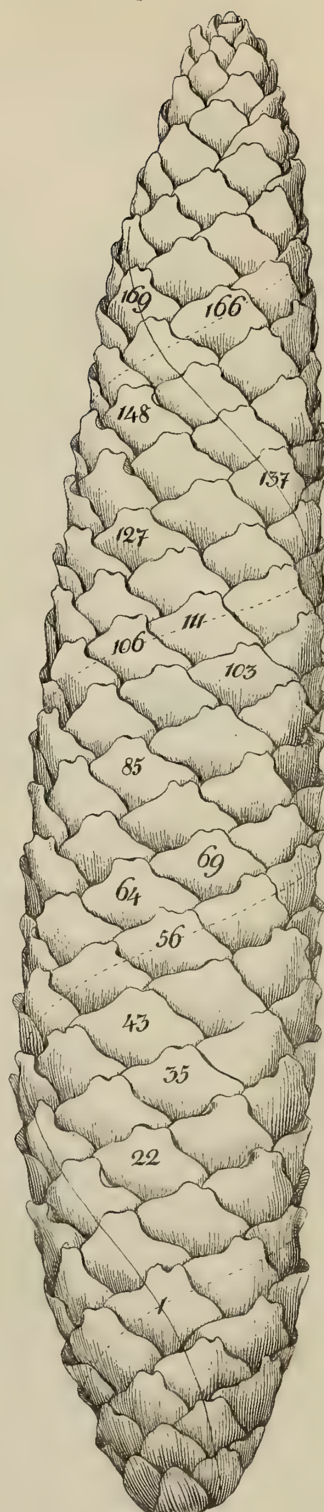



Fig. 3




C. Braun del.

Lith. v. P. Wagner in Carlsruhe.

Unter 120 von *P. Abies*

117 mit 8/21 St.
1 « 5/18 «
2 « (1/2) 8/26 «

Unter mehr als 1000 Zapfen von *P. Picea*, welche ich nach und nach der Untersuchung unterwarf, fand ich im Ganzen 33, welche von den normalen Stellungsverhältnissen 8/21, 13/34, 21/55 abwichen, also dass man auf 100 normale Fälle etwa 3 solcher Abweichungen rechnen darf, wobei jedoch zu bemerken ist, dass nicht nur einzelne Wälder, sondern auch in diesen wieder einzelne Bäume vorzugsweise zur Hervorbringung solcher Anomalien geneigt sind. Unter diesen 33 befinden sich

*a*) Zapfen mit von der Hauptkette nur wenig abweichenden Stellungsverhältnissen 2, nämlich:

1 mit 11/29 St.
1 « 18/47 «

*b*) Zapfen mit 3-4ständiger Blattstellung (unter denen selbst wieder ein von der Kette abweichender Fall) 11, nämlich:

7 mit 5/18 St.
0 « 8/29 «
3 « 13/47 «
1 « 7/25 «

*c*) Zapfen mit paarweiser Anordnung der Schuppen 20, nämlich:

2 mit (1/2) 5/16 St.
4 « (1/2) 8/26 «
12 « (1/2) 13/42 «
2 « (1/2) 21/68 «

Diese Abweichungen abgerechnet fand ich unter 125 Zapfen

54 mit 8/21 St.
50 « 13/34 «
21 « 21/55 «

Zum Vergleich will ich hier auch noch einige näheren Angaben von Beobachtungen über das Verhältniss des Vorkommens verschiedener Blattstellungen an einigen anderen Pflanzen beifügen:

Unter 54 weiblichen Kätzchen von *Betula alba* fand ich

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12 | mit | 5/13 St. | |
| 18 | « | 8/21 « | |
| 16 | « | 13/34 « | |
| 1 | « | 5/12 « | |
| 1 | « | 5/23 « | (dritte abgeleitete Stellung in der Kette von 1/4, 1/5) |
| 2 | « | (1/2) 3/10 « | |
| 2 | « | (1/2) 5/16 « | |
| 2 | « | (1/2) 8/26 « | |

Unter 50 ohne Auswahl gesammelten kleineren und grösseren Köpfchen von *Dipsacus sylvestris* waren

| | | |
|---|---|---|
| 2 | mit | (1/2) 8/26 St. |
| 7 | « | (1/2) 13/42 « |
| 12 | « | (1/2) 21/68 « |
| 25 | « | (1/2) 34/110 « |
| 3 | « | (1/2) 55/178 « |

Unter 80 Aehren von *Plantago maior* befanden sich

| | | |
|---|---|---|
| 3 | mit | 3/8 St. |
| 13 | « | 5/13 « |
| 41 | « | 8/21 « |
| 22 | « | 13/34 « |
| 1 | « | (1/2) 3/10 « |

Weit grösser als bei *Pl. maior* ist die Mannigfaltigkeit vorkommender Fälle in der Stellung der Bracteen von *Pl. media;* ja sie ist gross, dass ich wegen dem Vorurtheil unserer Zeit gegen alle wissenschaftlichen Ergebnisse, denen keine unmittelbare Anwendung auf Unterscheidung der Arten und

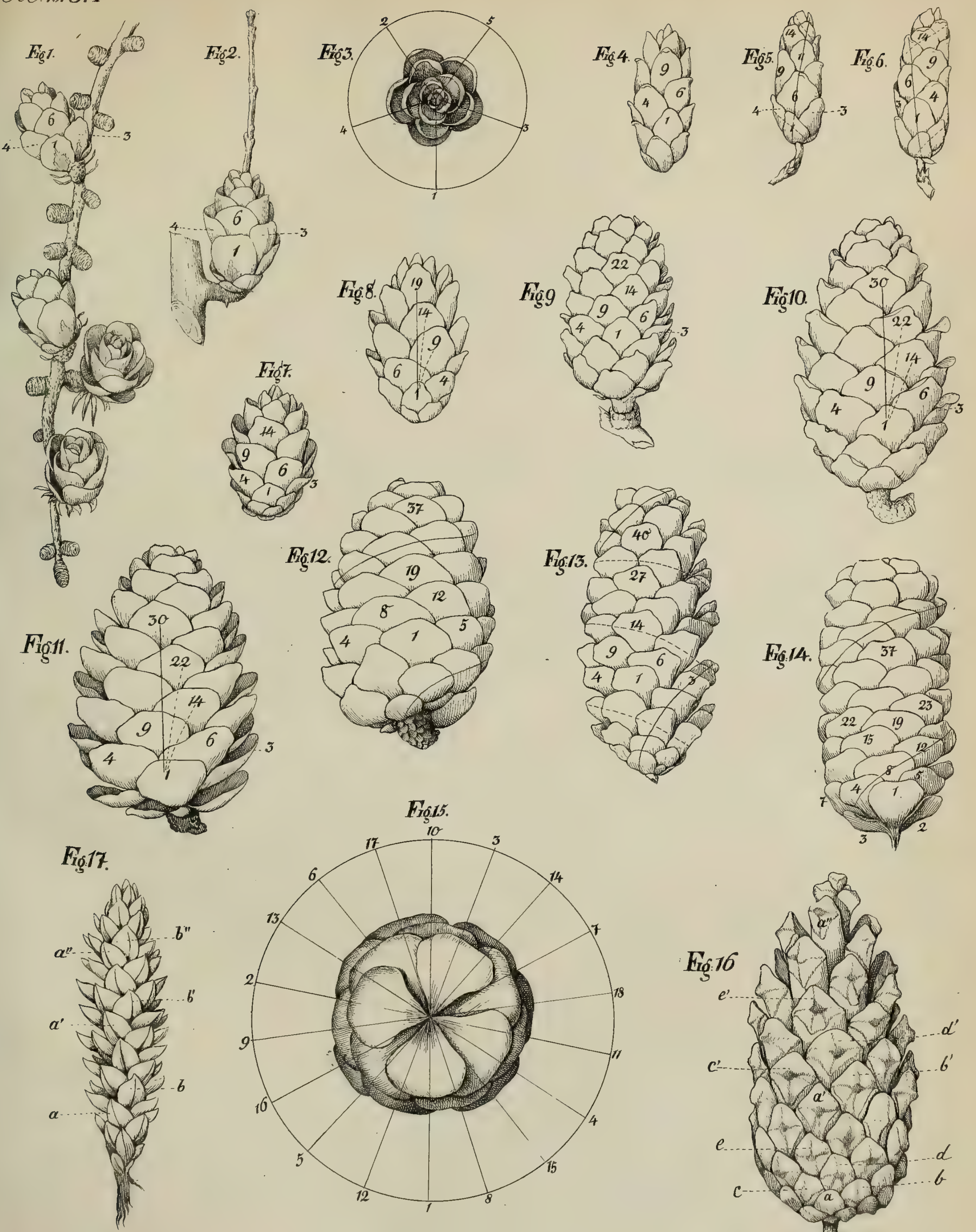
Fig. 1.




Fig. 2




C. Braun del.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16
Fig. 17.

C. Braun del.

Fig. 1.

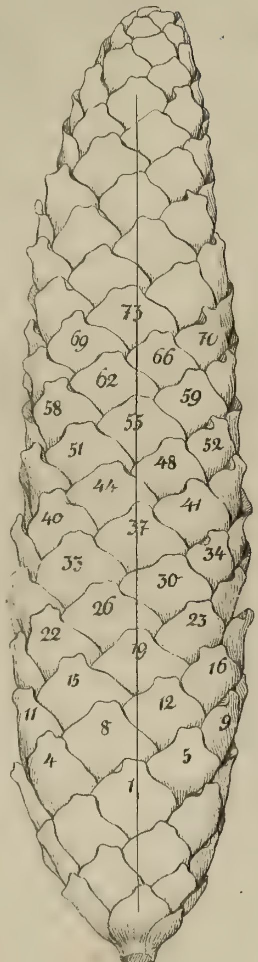


Fig. 2.

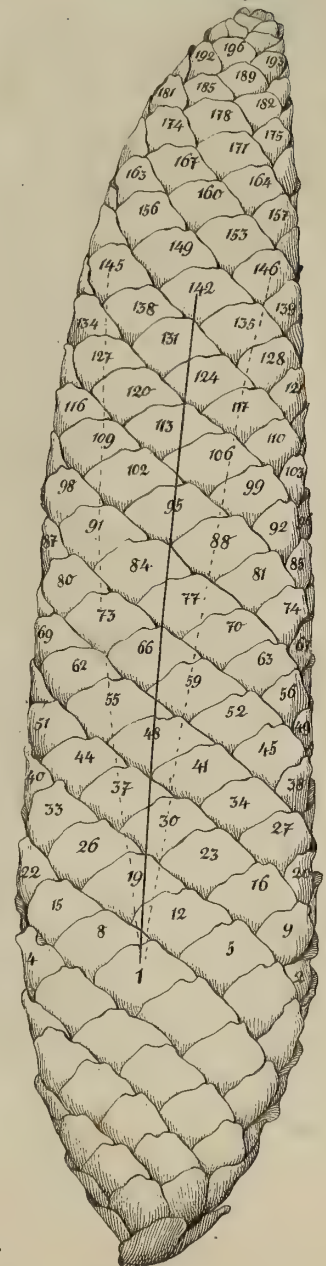


Fig. 4.

a b

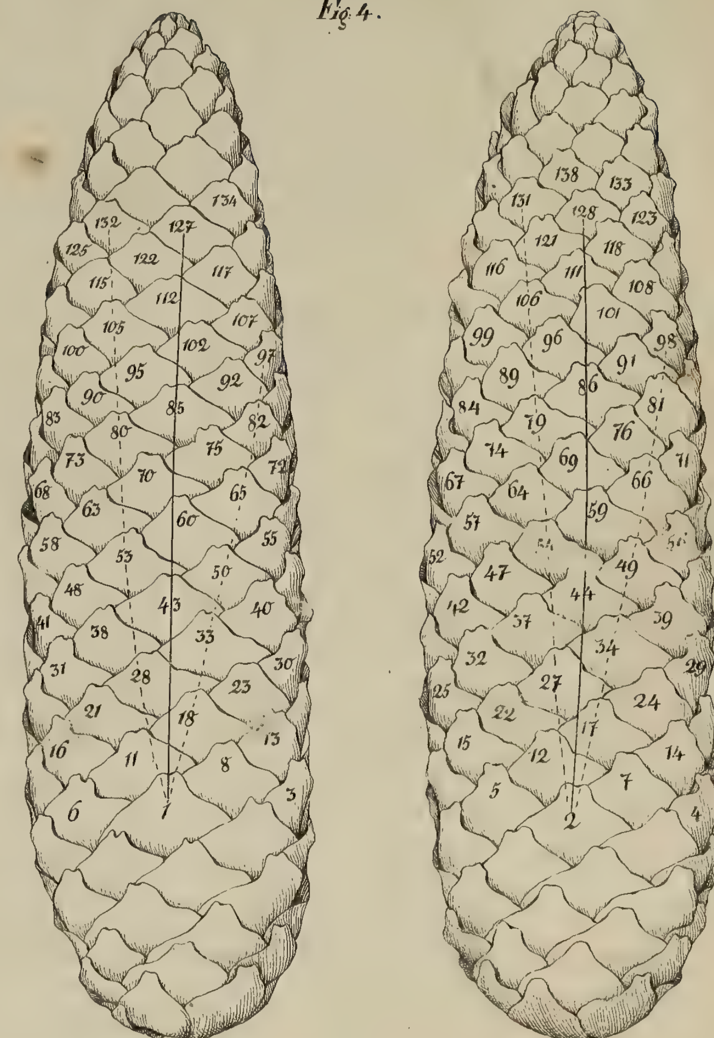
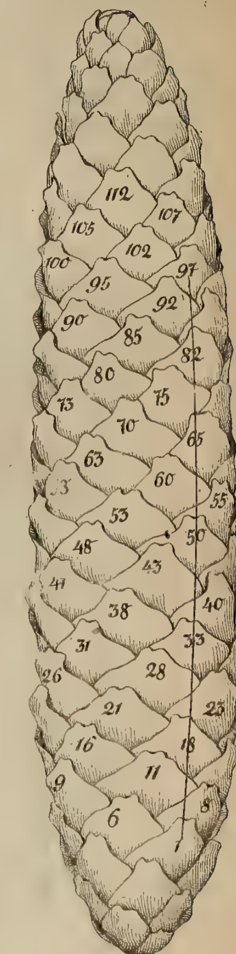


Fig. 3



C. Braun del.

Lith. v. P. Wagner i Ca..ruh

Bildung des Pflanzensystems zukommt, nicht ohne Scheu dieselbe Pflanze als Beispiel so verschiedener Blattstellungen anführte. Es gibt gewiss wenige Pflanzen, denen eine so grosse Freiheit, ein so weiter Spielraum in der Wahl der Blattstellung eingeräumt ist, die dieselbe Entwickelungsepoche in so vielfach abgeändertem Rhythmus zu durchlaufen vermögen. Eine Zusammenstellung aller dieser Variationen würde hier zu viel Raum einnehmen.

## Nachträgliche Bemerkungen.

Ein neuer Aufenthalt in München setzt mich in den Stand die Bestimmung zweier daselbst in den Sammlungen der königlichen Akademie aufbewahrter, in Beziehung auf Blattstellung merkwürdiger Pflanzen, die in den vorausgehenden Blättern ohne Namen erwähnt wurden, nachzutragen: nämlich die als Beispiel der 18/47 St. (p. 302.) erwähnte, durch die enorme Grösse der Blütenkolben sich auszeichnende Palme ist *Lodoicea Sechellarum;* der unter 2/7 St. (p. 327.) angeführte baumartige Farn ist *Alsophila nigra* Mart. Ferner kann ich die Leser meines Aufsatzes jetzt auch benachrichtigen, dass die 8/29 St., deren Vorkommen am Zapfen der Rothtanne ich vorausgesagt hatte, nun wirklich (im verflossenen September auf einer Wanderung durch die bairischen Voralpen aufgefunden worden ist. Glück und Zufall waren mir auf dieser Reise günstig, so dass ich noch manche neue und merkwürdige, jedoch grösstentheils nicht unerwartete, Stellungsverhältnisse an den Zapfen von *Pinus Picea, Larix,* selbst *P. sylvestris* und *Pumilio*, zu welcher, wie ich jetzt überzeugt bin, auch die öfters erwähnte *P. montana* des Carlsruher Gartens gehört), auffand, deren künftig

bei einer als Anhang zu den vorausgehenden Untersuchungen zu gebenden, nach den Gattungen und Arten geordneten Uebersicht sämmtlicher über Blattstellung der Coniferen gesammelter Bemerkungen Erwähnung geschehen soll. Auch meine Vermuthungen über das Vorkommen der höheren, damals von Beispielen noch entblössten, Stellungsverhältnisse für 3gliederige Wirtel sind während des Druckes der Abhandlung in Erfüllung gegangen. Ich habe nämlich nicht nur diese, sondern sogar noch die entsprechenden Stellungen für 4- und selbst mehr- als 4gliederige Wirtel in der Inflorescenz von *Dipsacus*, und zwar bei allen bekannten Arten dieser Gattung, vorgefunden.

Bei dieser Gelegenheit will ich auch noch erwähnen, dass der auf Tab. XXXII. Fig. 7. befindliche Aufriss der Nigellenblüte sehr wahrscheinlich fehlerhaft ist. Ich habe ihn von der *Nigella arvensis* nach der blossen Erinnerung, (auf die man sich eben bei allem, was Einzelnheiten betrifft, nie zu sehr verlassen sollte), entnommen. Leider ist mir die *N. arvensis* im letzten Sommer nicht lebend vorgekommen, allein bei *N. sativa*, die ich seither untersuchte, fand ich die 8 Phalangen der Staubblätter mit den 8 Blumenblättern alternirend und dabei nicht genau nach der Speiche, sondern, was alle Beachtung verdient, etwas schief gegen das Centrum der Blüte gestellt. Die Carpellen befanden sich dabei in der Richtung der Kelchblätter.

Schliesslich will ich auch noch andeuten, dass die gegebene Betrachtung der Stellungsverhältnisse cyclisch- und wiederholt cyclisch-verbundener Blätter, d. i. einfacher Wirtel und zusammengesetzter Wirtelganzen vielleicht in einigen Punkten einer Berichtigung bedarf. Da jedoch die Auseinandersetzung dieses noch nicht über alle Zweifel erhobenen Gegenstandes nothwendig zu weit führen würde, so behalte ich mir die nähere Erklärung hierüber für eine nächste Gelegenheit vor.

Fig: 1.

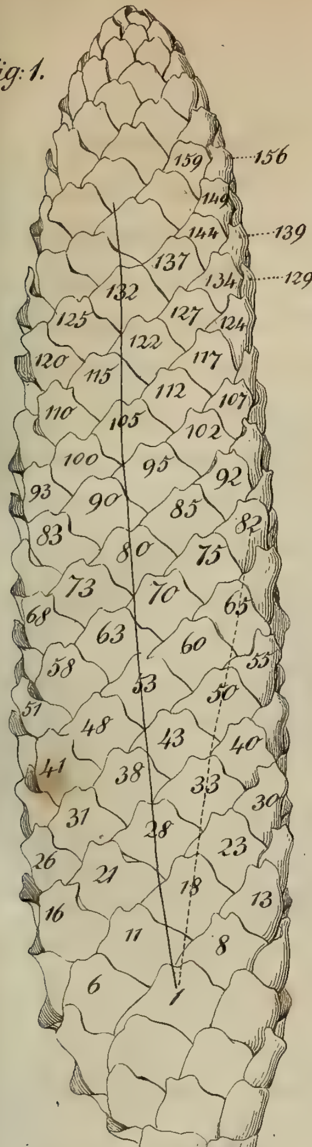



Fig: 3.



Fig: 4.




Fig: 5.

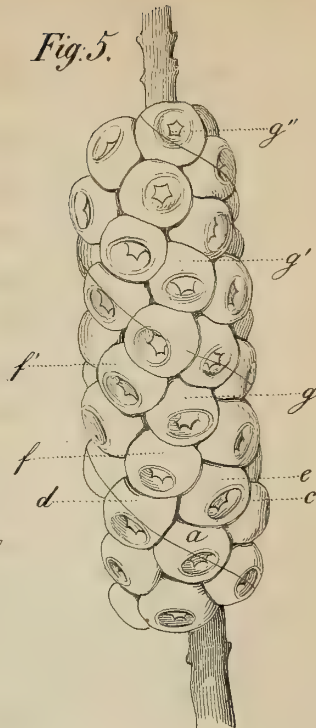



Fig: 6.

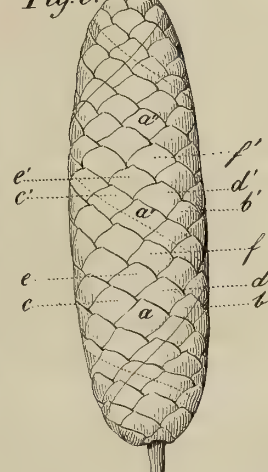



Fig: 9.

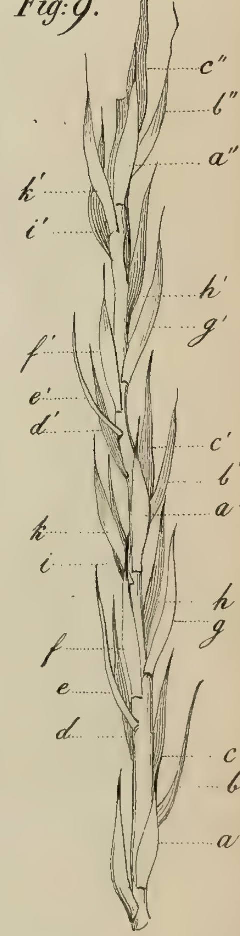



Fig: 8.

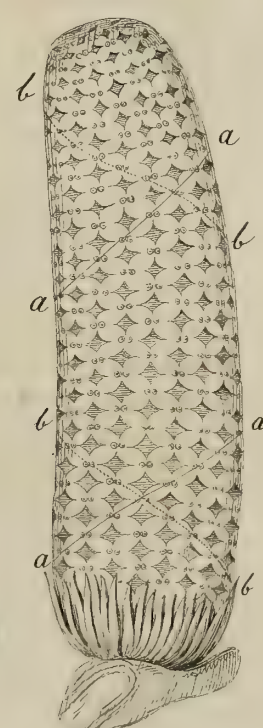



Fig: 2.

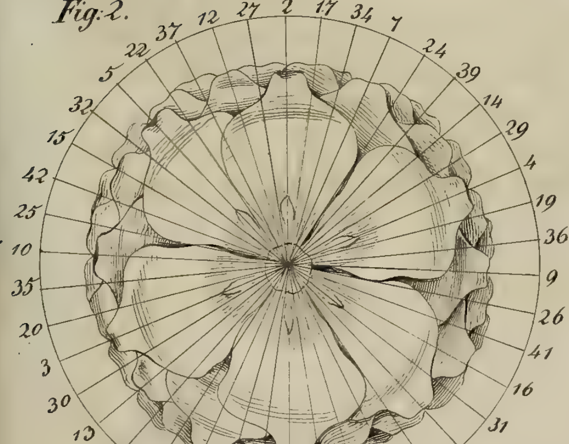
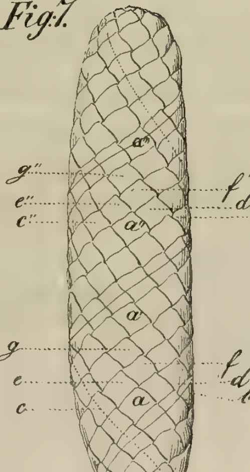
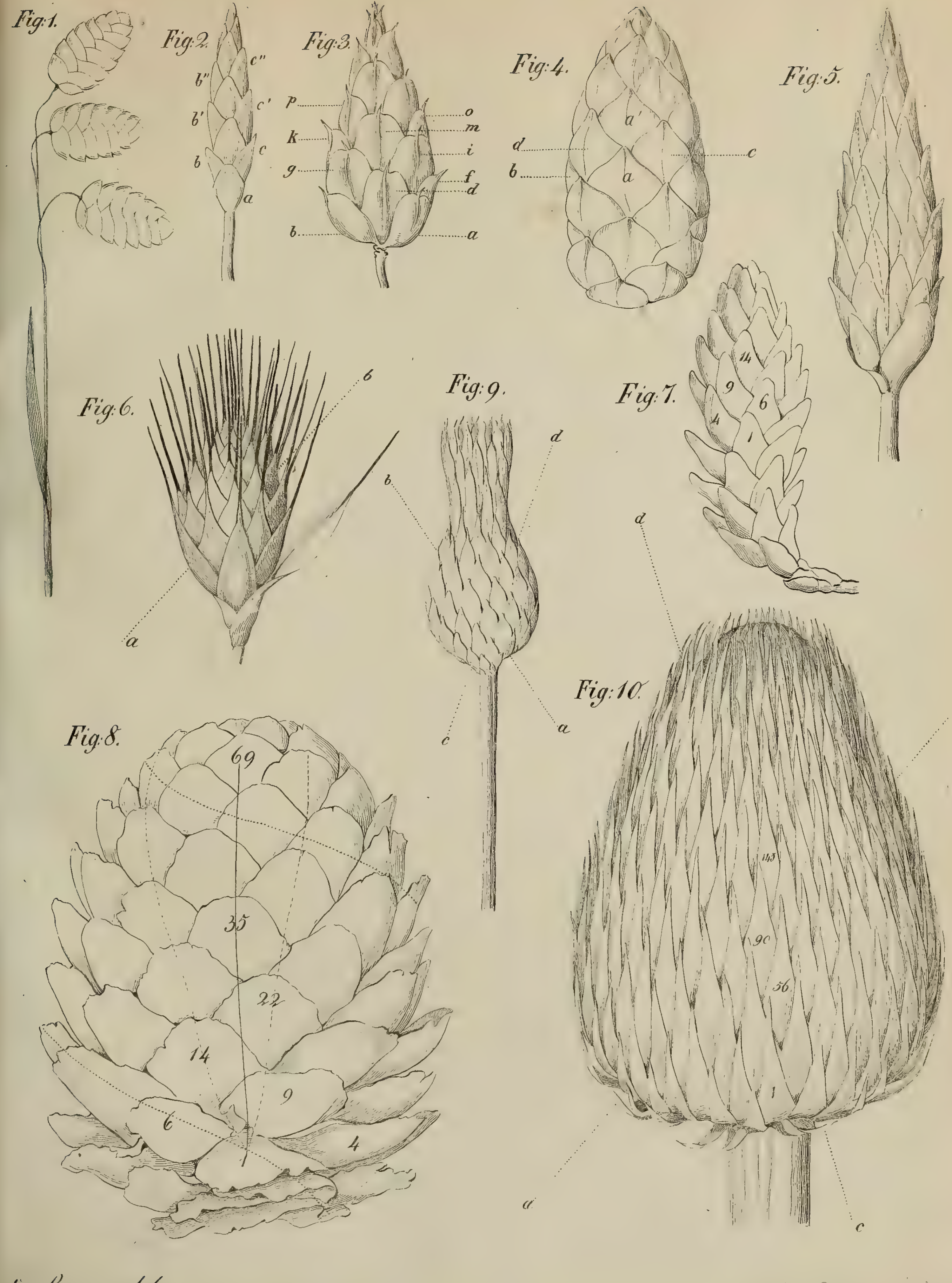


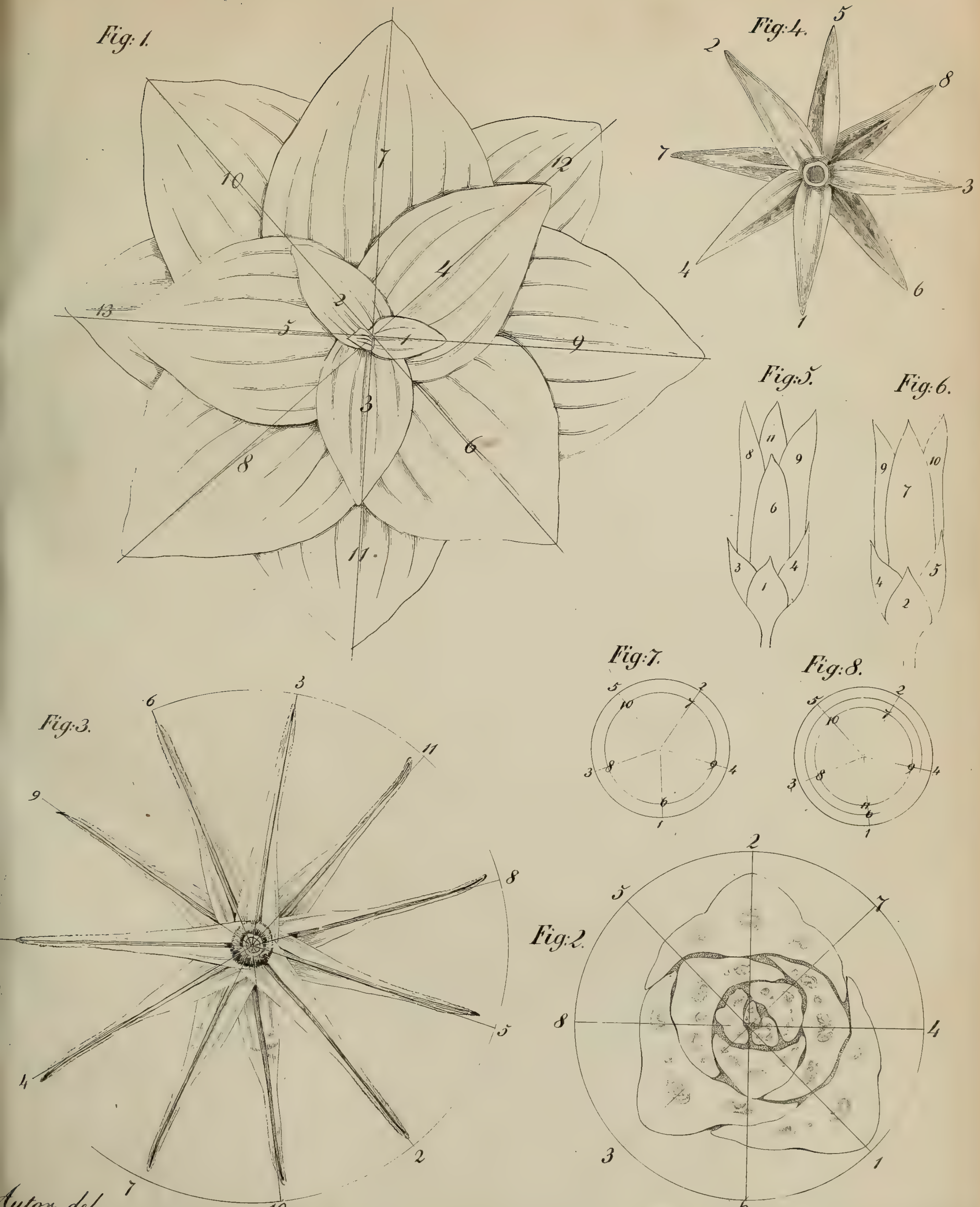

Fig: 7.






C. Braun del.

Lith. v. P. Wagner in Carlsruhe.

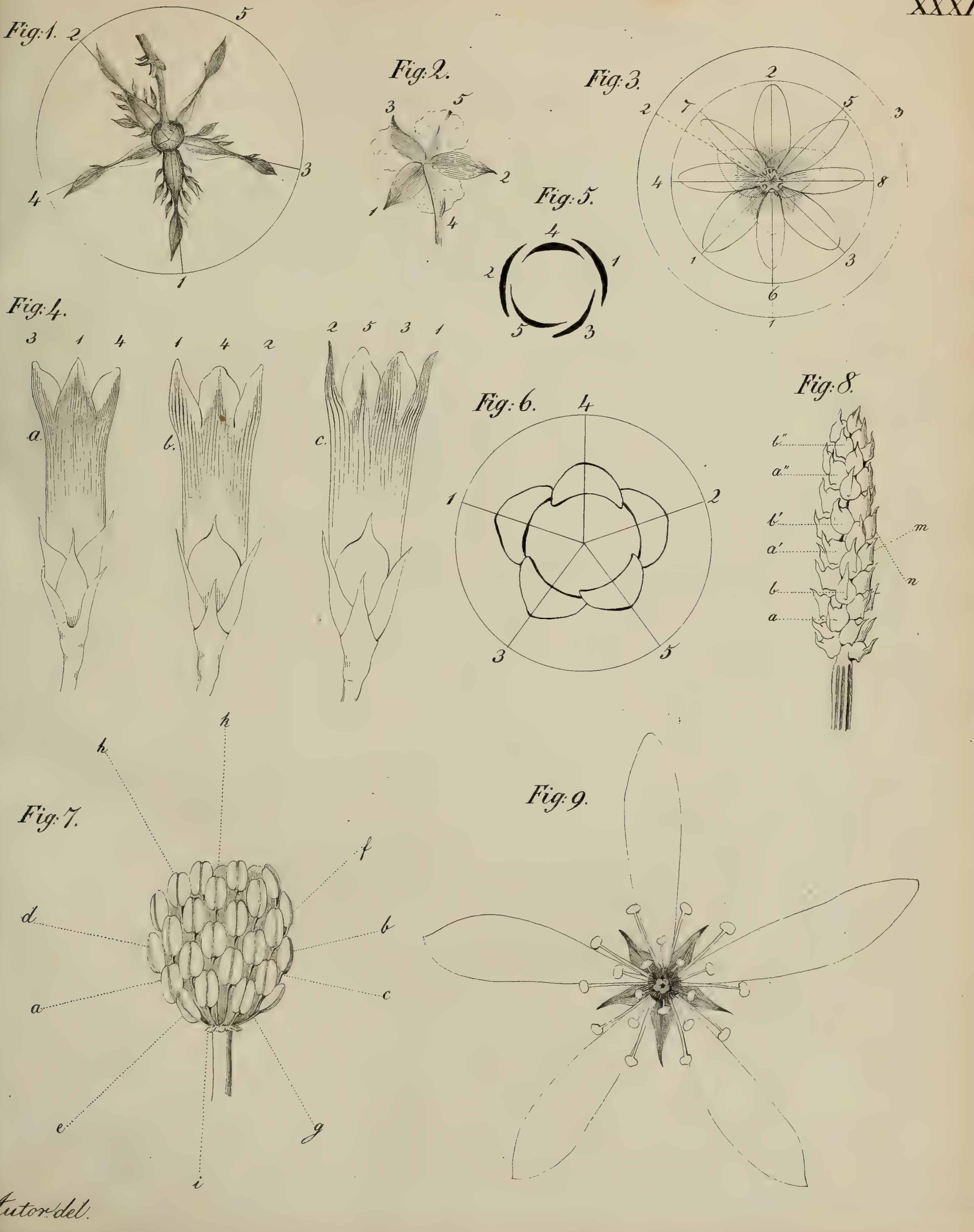



Autor del.

Lith. v P. Wagner in Carlsruhe.

Vol: 15. P. 1.

XXXI.




Autor del.

## ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Anmerkung. Der Schriftzeichner hat sich auf den zu dieser Abhandlung gehörenden lithographirten Tafeln hie und da einer von der gewöhnlichen Schreibart abweichenden Anordnung der römischen Zahlzeichen bedient, auf welche wir hiemit, um Irrungen vorzubeugen, aufmerksam machen müssen: statt XIX steht IXX, statt XXIX: IXXX, statt XXXIX: XIL, statt XLVII: IIIL, statt XLVIII: IIL, statt XLIX: IL.

Taf. XVII. Fig. 1. Zapfen von *Pinus Cedrus* nach einem Exemplar aus dem botanischen Garten in Padua.

Fig. 2. Zapfen von *P. Pinaster Ait.* nach einem Exemplar aus dem Carlsruher botanischen Garten.

Taf. XVIII. Fig. 1. Zapfen von *P. Picea* DuRoi (*Abies excelsa* DeCand.)

Fig. 2. Zapfen von *P. Abies* DuRoi (*A. pectinata* DeCand.)

Fig. 3. Zapfen von *P. Cembra* nach einem bei Heiligenblut gesammelten Exemplar.

Taf. XIX. (IXX) Fig. 1. Der auf der vorigen Tafel unter Fig. 2. vorgestellte Zapfen der Weisstanne im Umriss. Die Ziffern auf den Schuppen geben die Stelle an, welche diese gegen eine angenommene erste und mit 1 bezeichnete einnehmen.

Fig. 2. Ein Zapfen von *P. Picea* mit noch anliegenden Schuppen. Die ausgezogenen schwarzen Linien geben die Zeilen an (deren 21 sind), die schwarzpunktirten Linien die 13zähligen Wendeln, die blauen die 8zähligen, die rothen die 5zähligen, die gelben die 3zähligen.

Fig. 3. Ein Zapfen von derselben Species mit bereits abstehenden Schuppen.

Fig. 4. Bruchstück eines ebensolchen von unten gesehen. Die nach den Radien herumgeschriebenen Ziffern geben die Aufeinanderfolge der in der Richtung dieser Radien abstehenden Schuppen an.

Sämmtliche auf dieser Tafel vorgestellte Zapfen zeigen 8/21 Stellung.

Taf. XX. Abriss eines Zapfens von *P. Picea*, wie er aufgerollt und zur Ebene ausgebreitet sich darstellen müsste. Die Ordnung der Schuppen ist wieder nach 8/21. — a, x, a die Grundwendel; — b, x, b die 2zählige Wendel; — c′, — c, x, c, c′ die 3zählige; — d, x, d, d′ die 5zählige; — e, x, e, e′ die 8zählige; — f, x, f, f′ die 13zählige Wendel; — x, x, x′, x″ die 21zählige, senkrechte Zeile.

Taf. XXI. Schema der 8/21 Stellung im Grundriss. Die verschiedenen durch diese Stellung bedingten Spiralen sind mit denselben Farben bezeichnet, wie an Fig. 2. auf Taf. XIX.

Taf. XXII. Fig. 1. Gerüste des bereits auf Taf. XVIII. und Taf. XIX. vorgestellten Zapfens der Weisstanne nach den 3zähligen und 5z. Wendeln construirt. a, b die Grundwendel; b, g die 2zählige; a, g, c die 3zählige: g, f die 5zählige; g, d die 8zählige; g, e die 13zählige, g, g′, g″, g‴ die 21zählige, senkrechte Reihe.

Fig. 2. Gerüste für den Taf. XIX. Fig. 2. vorgestellten Zapfen der Rothtanne nach den 5z. und 8z. Wendeln. a, b die Grundwendel: e, a die 2zählige; e, b die 3z.; e, d, d die 5z.; e, e, e die 8z.; e, f, f die 13z.; e, g, g die 21z. senkrechte Reihe oder Zeile.

Fig. 3. Gegenseitige Stellung der entscheidenden Blätter bei 3/8 St. in der senkrechten Projection um das diagonale Verhalten der Abschnitte der nach den verschiedenen Blattreihen gezogenen Linien zu zeigen.

Taf. XXIII. Zapfen von *P. Picea*

Fig. 1. mit 8/21 St. übergehend in 13/34.

Fig. 2. mit 13/34 St.

Fig. 3. mit 21/55 St.

Fig. 4. mit 18/47 St.

Taf. XXIV. Fig. 1. Zapfen von *P. Strobus* nach Ausstreuung der Samen. Die Stellung der Schuppen ist nach 5/13.

Fig. 2. Zapfen von derselben Spec. vor Ausbreitung der Schuppen. Zeigt dieselbe Stellung.

Fig. 3. Bruchstück eines solchen Zapfens einen Cyclus der 5/13 St. im Grundriss darstellend.

Fig. 4. Umriss des Taf. XVIII. Fig. 3. vorgestellten Zapfens der Zürbel. Die Stellung der Schuppen ist nach 8/21.

Fig: 1.

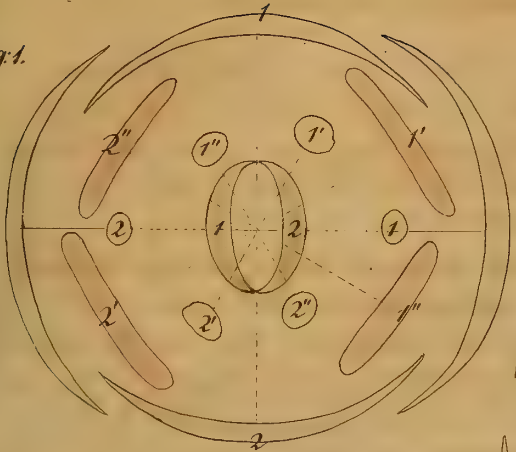


Fig: 2.

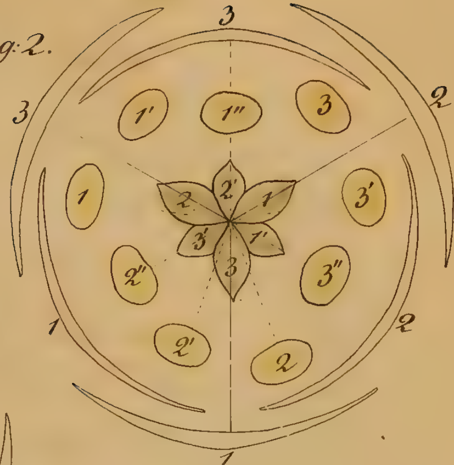


Fig: 5.

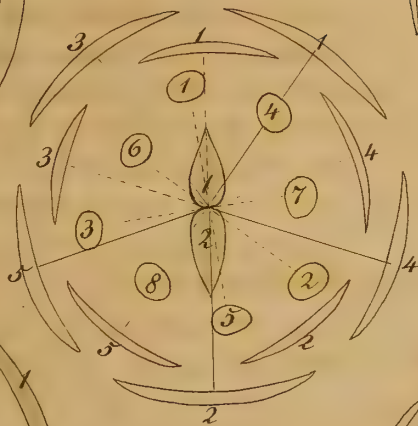


Fig: 3.

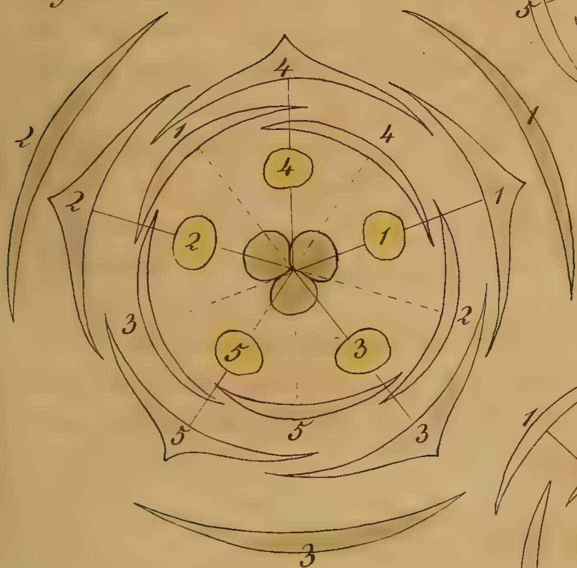


Fig: 4.

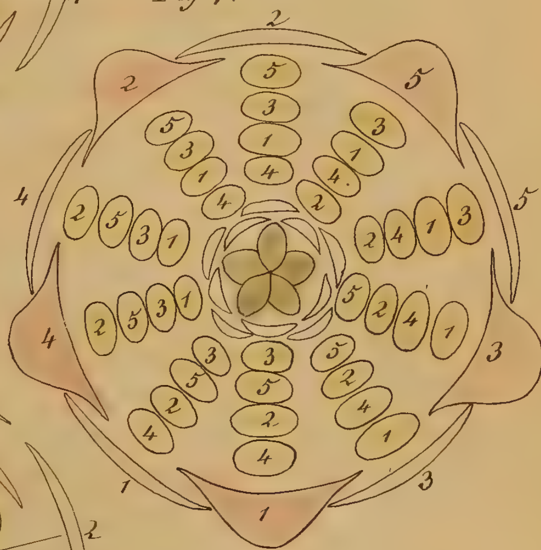


Fig: 6.

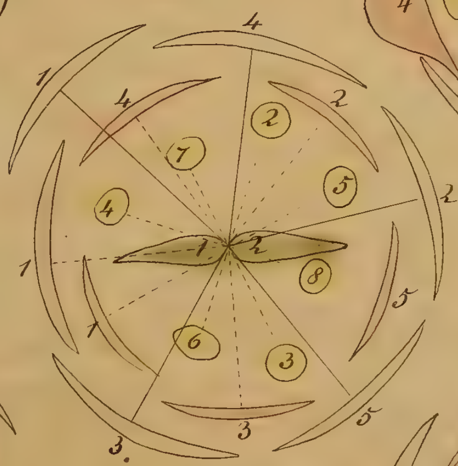


Fig: 7.

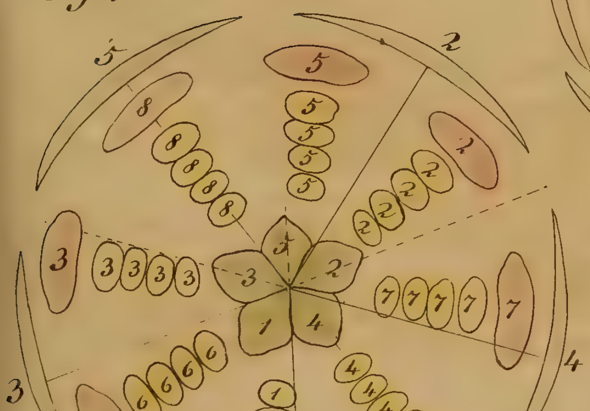
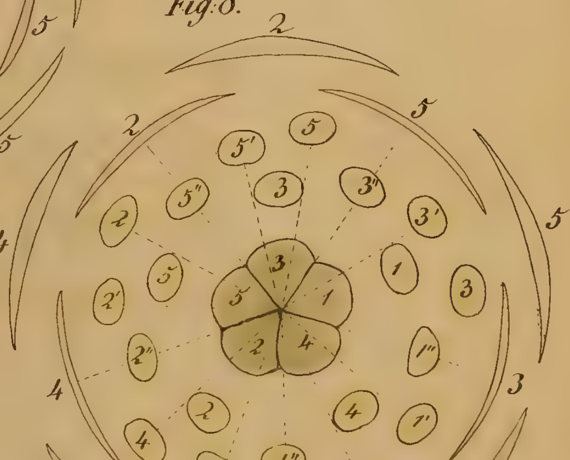


Fig: 8.



Autor del.

Fig: 1.

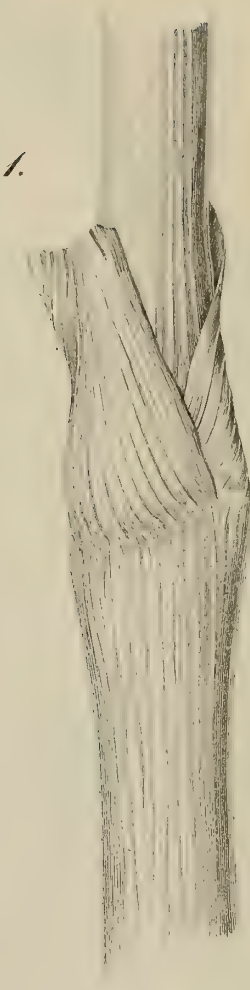


Fig: 2.

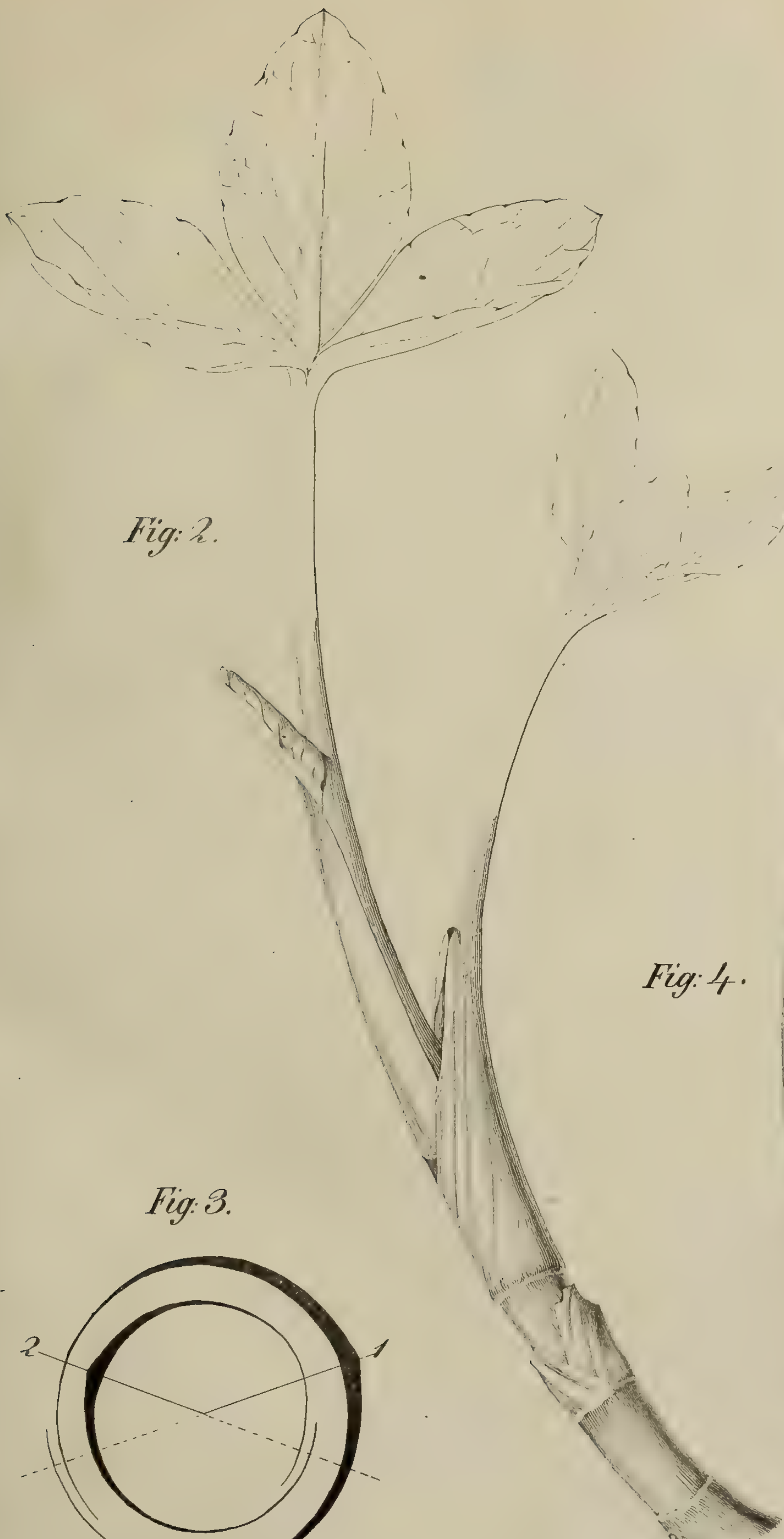
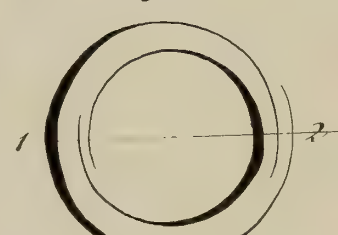


Fig: 4.



Fig: 3.

Fig: 5.




C. Braun del.

Fig: 1.



Fig: 2.

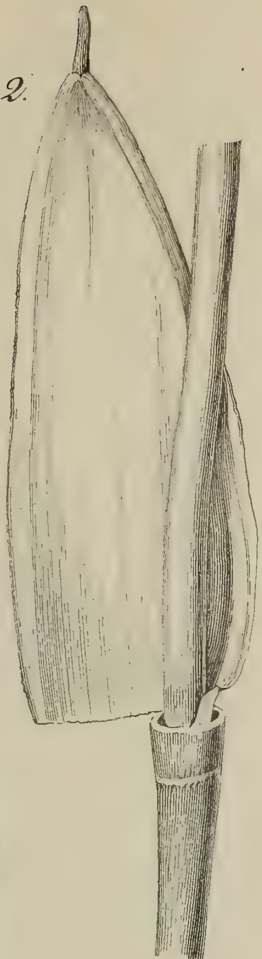


Fig: 3.



Fig: 5.




Fig: 7.




Fig: 4.

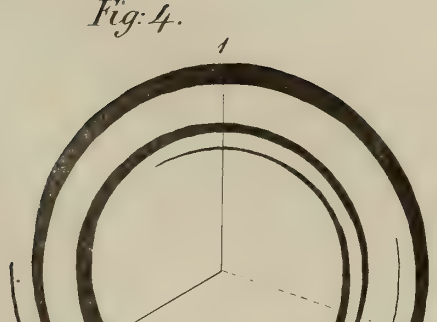
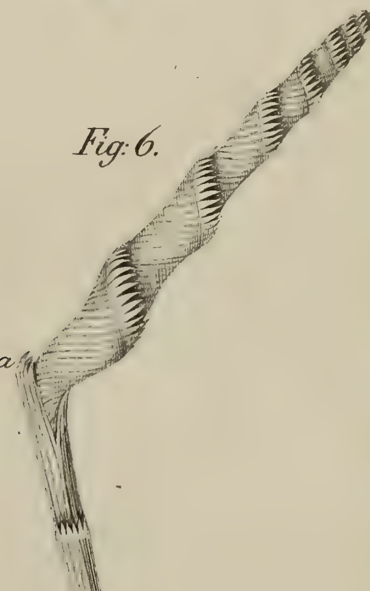



Fig: 6.




C. Braun del.

Lith. v. P. Wagner in Carlsruhe.

Fig. 1.

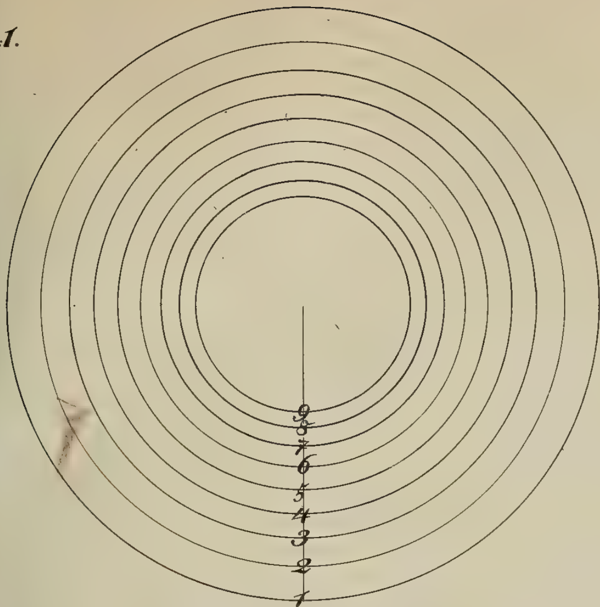



Fig. 2.

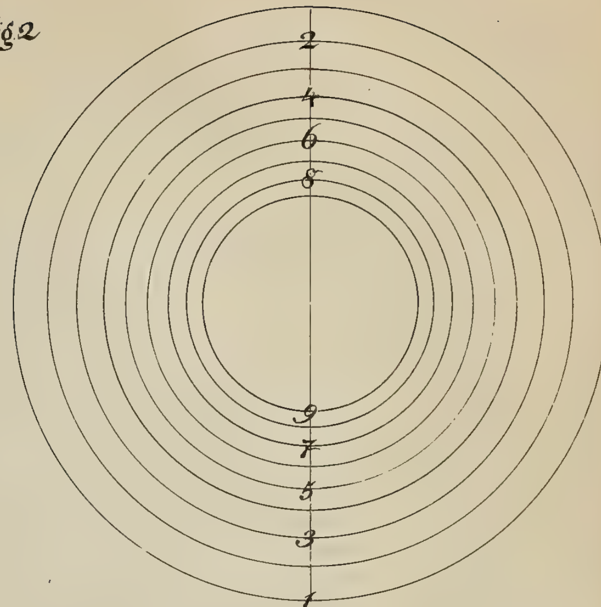



Fig. 3.

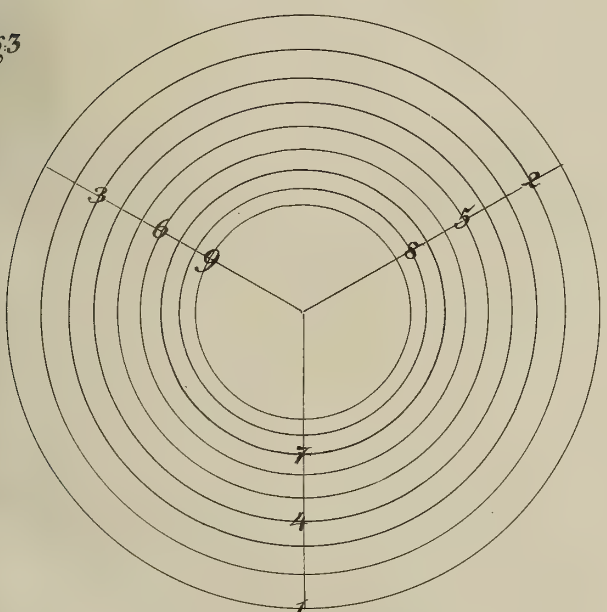



Fig. 4.

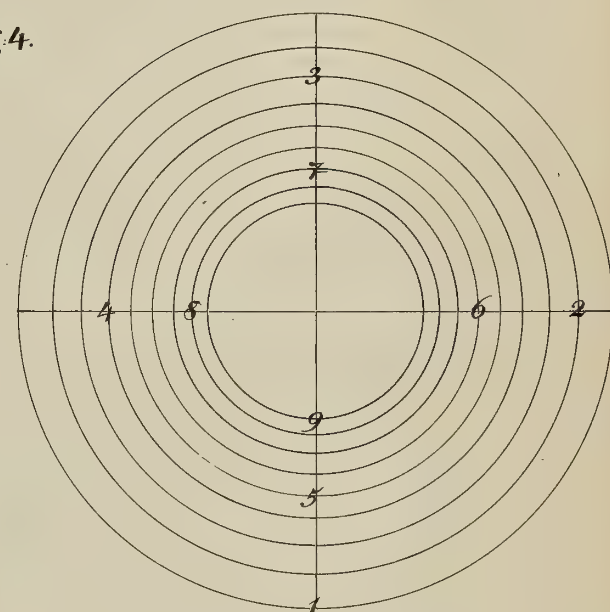



Fig. 5.

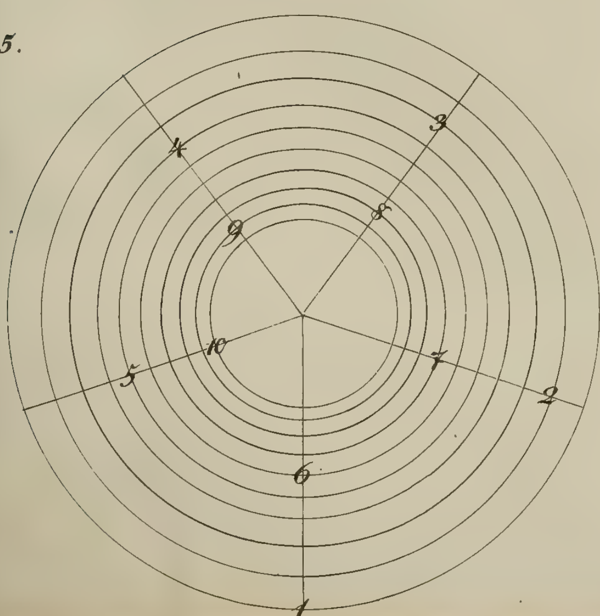



Fig. 6.

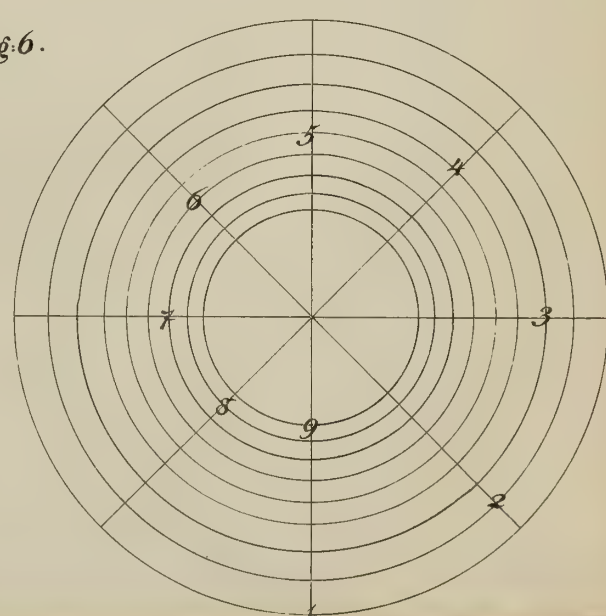


Fig. 5. Z. von *P. rigida* Mill. gezeichnet nach einem Exemplar, das ich der Güte des H. Gartendirectors Hartweg in Carlsr. verdanke. Er zeigt am unteren Theil 21/55, am oberen sich zuspitzenden 13/34 St.

Taf. XXV. Umrisse der auf Taf. XVII. vorgestellten Zapfen von *Pinus Cedrus* und *P. Pinaster.*

Fig. 1. zeigt 18/47 St.

Fig. 2. 21/55 St.

Taf. XXVI. Fig. 1. 2. Mehrere Zapfen von *P. microcarpa;* sie zeigen 2/5 St.

Fig. 3. Ein ebensolcher von Oben gesehen.

Fig. 4. Ein Zapfen von *P. canadensis*, dessen Schuppen nach 3/8 geordnet sind.

Fig. 5. 6. 7. Zapfen von derselben Species mit 5/13 St.

Fig. 8. Ein Z. dieser Species mit 7/18 St.

Fig. 9. Z. von *P. Larix* mit 8/21 St.

Fig. 10. Ein anderer mit 11/29 St.

Fig. 11. Z. von *P. pendula* mit 11/29 St.

Fig. 12. Ein anderer mit 5/18 St.

Fig. 13. Z. von *P. alba* mit 5/13 St.

Fig. 14. Ein anderer mit 5/18 St.

Fig. 15. Derselbe von Unten betrachtet.

Fig. 16. Z von *P. sylvestris;* die Schuppen sind nach 13/34 geordnet. a, b die 5zählige Wendel; a, c die 8z.; a, d die 13z.; a, e die 21zählige; a, a′, a″ senkrechte Zeilen.

Fig. 17. Ein Stämmchen von *Bryum Schleicheri,* an welchem die Blätter nach 8/21 geordnet sind, um das Vierfache vergrössert. a, b die 5zählige Wendel; a, a′, a″ und b, b′, b″ die Zeile.

Taf. XXVII. Zapfen von *P. Picea* mit verschiedener Anordnung der Schuppen:

Fig. 1. mit 5/18 St.

Fig. 2. mit 13/47 St.

Fig. 3. mit (1/2) 5/16 St.

Fig. 4. mit (1/2) 13/42 St. a von der einen, b von der entgegengesetzten Seite gesehen.

Taf. XXVIII. Fig. 1. Z. von *P. Picea* mit (1/2) 8/26 St.

Fig. 2. Querbruch eines ähnlichen mit (1/2) 13/42 St.

Fig. 3. Eine Monstrosität der Gartennelke*) als Beispiel der (1/2) 1/4 St.

Fig. 4. Die Früchte von *Melaleuca hypericifolia*, in deren Anordnung man 8/21 St. erkennt. a, c die 2z. Wendel; a, d die 3z.; a, e die 5z.; a, f die 8z.; a, g, g′ die 13z.; a, h, h′ die 21zählige, senkrechte Reihe.

Fig. 5. Die Früchte von *Metrosideros linearis* nach 5/13 geordnet. Die Buchstaben stimmen mit denen der vorhergehenden Figur überein nur ist hier schon die Reihe g, g′, g″ senkrecht.

Fig. 6. Ein Kätzchen am *Corylus tubulosa*, dessen Schuppen 13/31 St. zeigen. a, b die 2zählige Wendel; a, c die 5z.; a, d die 7z.; a, e die 12z.; a, f die 19z.; a, a′, a″ die Zeile.

Fig. 7. Ein anderes mit der gewöhnlicheren 13/34 St. a, b die 2z. Wendel; a, c die 3z.; a, d die 5z.; a, e die 8z.; a, f die 13z.; a, g die 21z.; a, a′, a″ die 34z. senkrechte Reihe.

Fig. 8. Die Inflor. von *Banksia praemorsa* des Carlsr. Gartens. Die paarig stehenden Ringchen sind die Ueberbleibsel der abgeschnittenen Blüten. Die Stellung ist 2/17. a, a, a, a die 8zählige, b, b, b, b die 9z. Wendel.

Fig. 9. Ein Stück vom Stiel der Aehre des *Lycopodium clavatum*, woran die Blätter nach 2/11 geordnet sind. Die Blätter folgen sich in der Ordnung der Buchstaben; nur zwischen h und i ist ein gerade nach hinten stehendes und daher nicht sichtbares Blatt hineinzudenken.

Taf. XXIX. (IXXX.) Fig. 1. *Briza maxima*, deren Bracteen nach 1/2 geordnet sind.

Fig. 2. Aehre von *Scirpus uniglumis*, an welcher die Bracteen nach 2/5 geordnet sind. a, b die 2zählige, a, c die 3z. Wendel.

Fig. 3. Aehrchen von *Scirpus litoralis* mit 3/8 St. a die erste,

---

*) *Dianthus caryophyllus imbricatus Linn. hort. cliff.* Die Pflanze kommt bei dieser Monstrosität nicht über die Formation der der Blüte unmittelbar vorausgehenden und beim normalen Verlauf den Uebergang von Laub zum Kelch vermittelnden schuppenartiger Blätter hinaus.

ig.1.

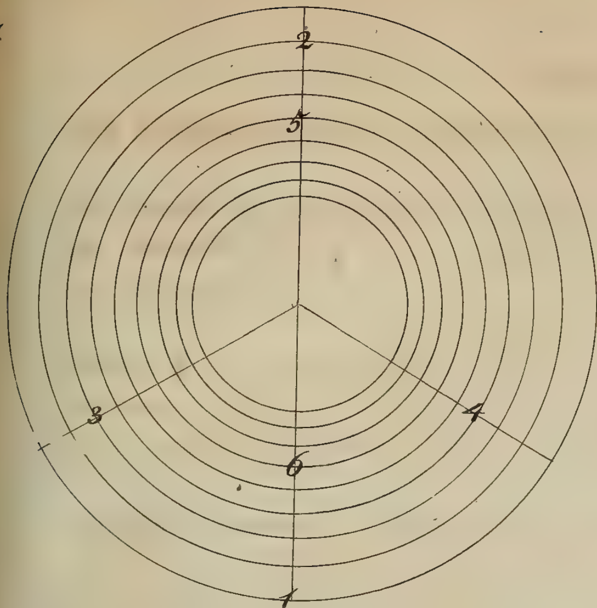
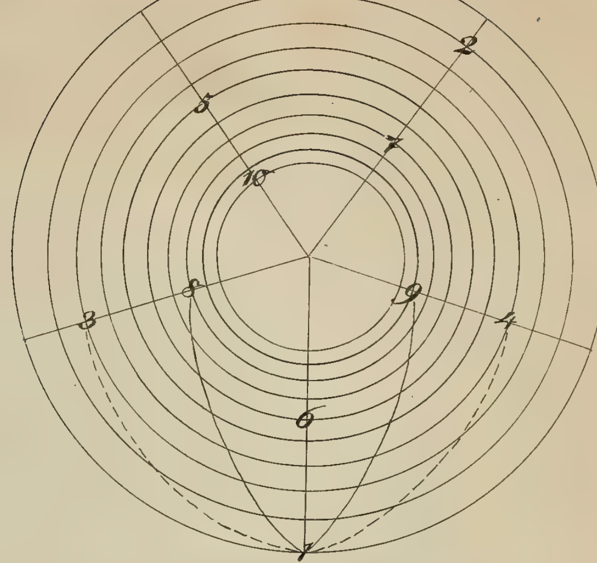



Fig. 2.




g.3.

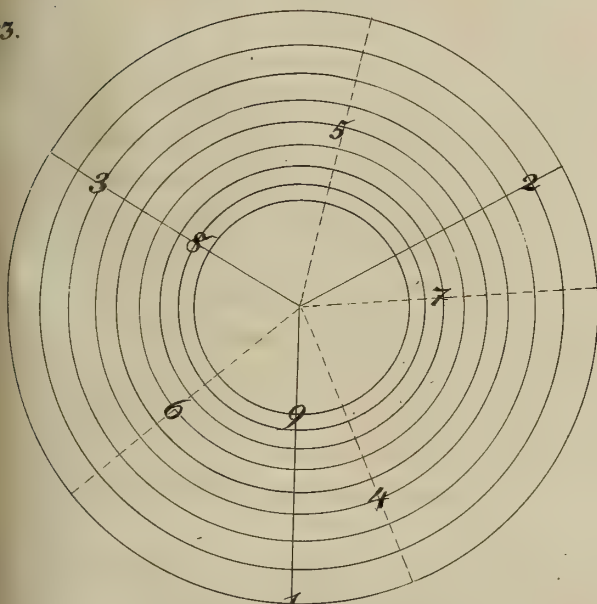
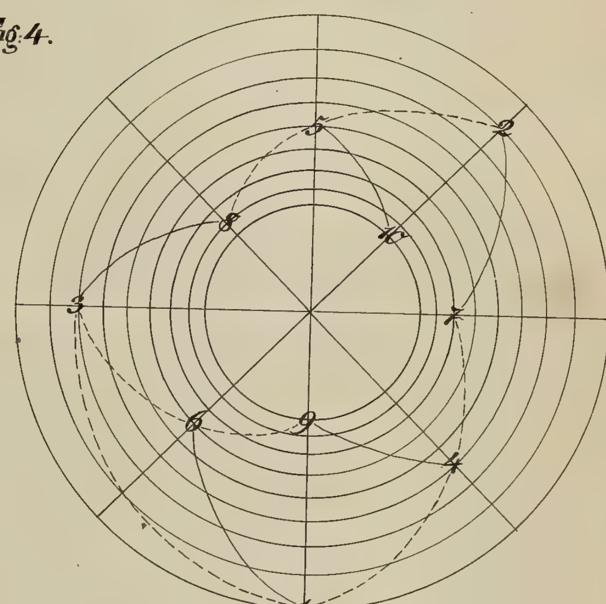



Fig. 4.




5.

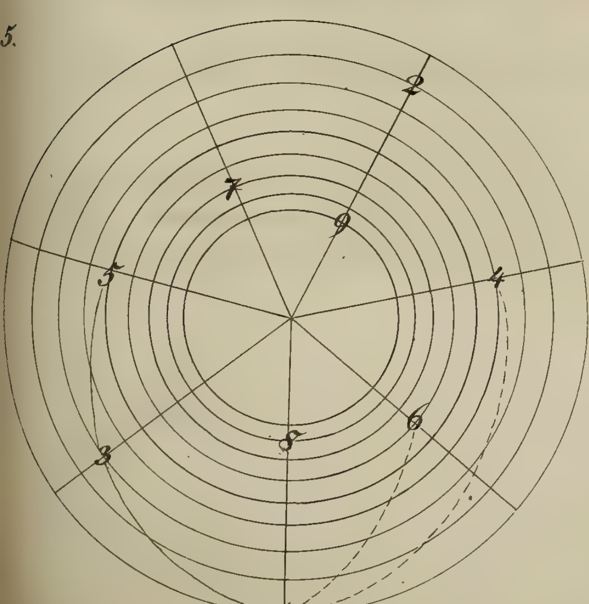
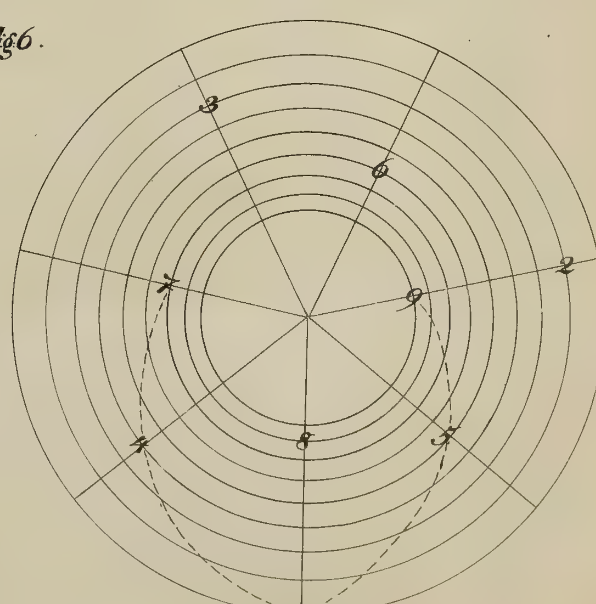



Fig. 6.




…tor del.

Fig: 1.

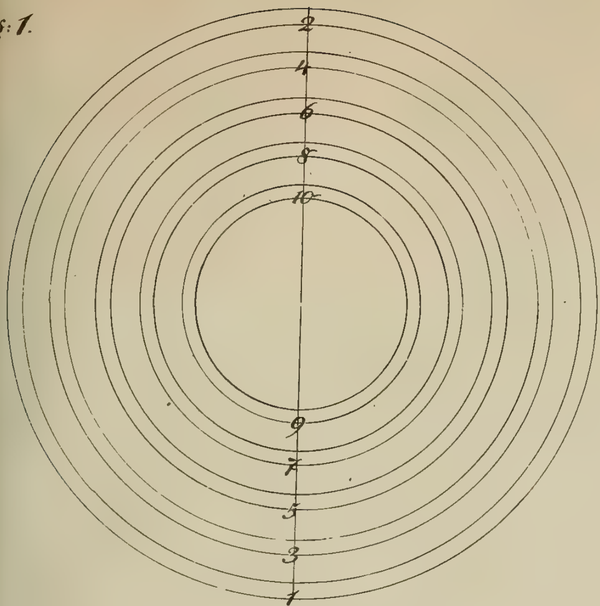



Fig. 2.

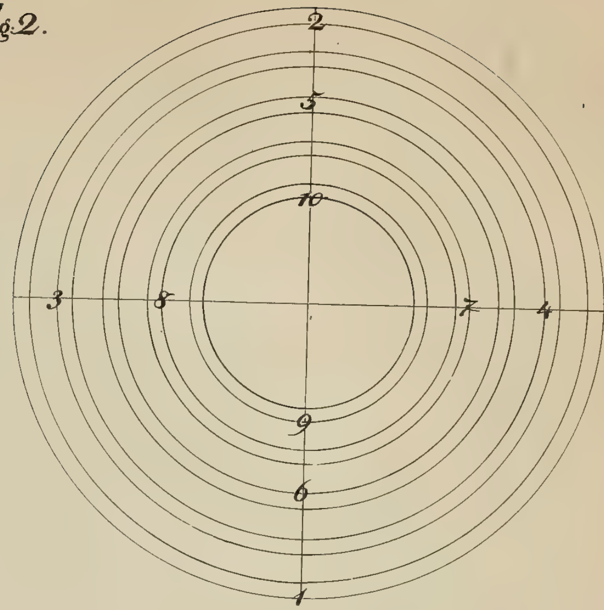



Fig. 3

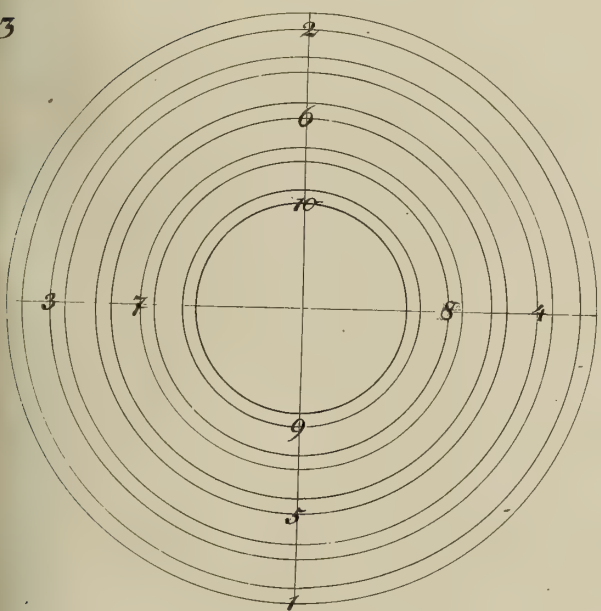



Fig. 4.

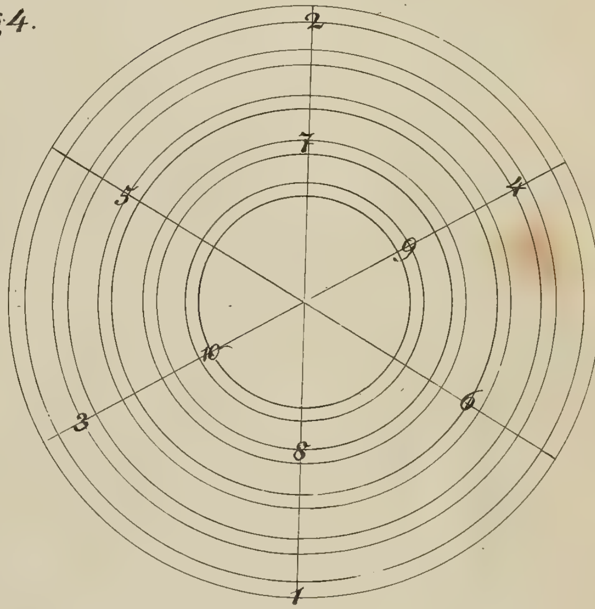



Fig. 5.

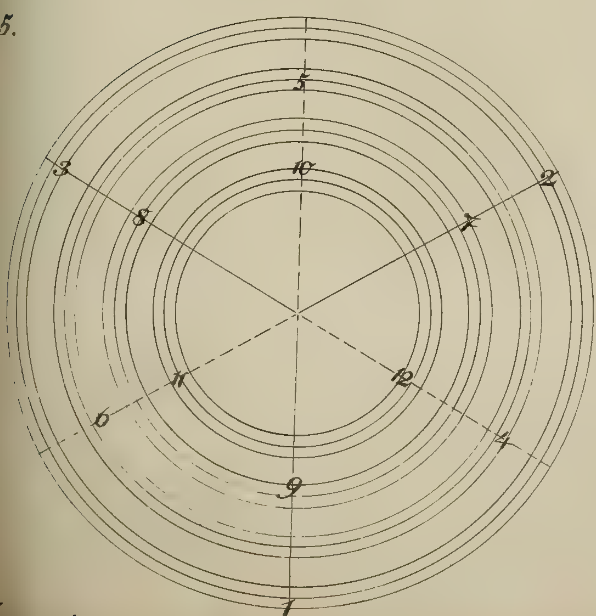
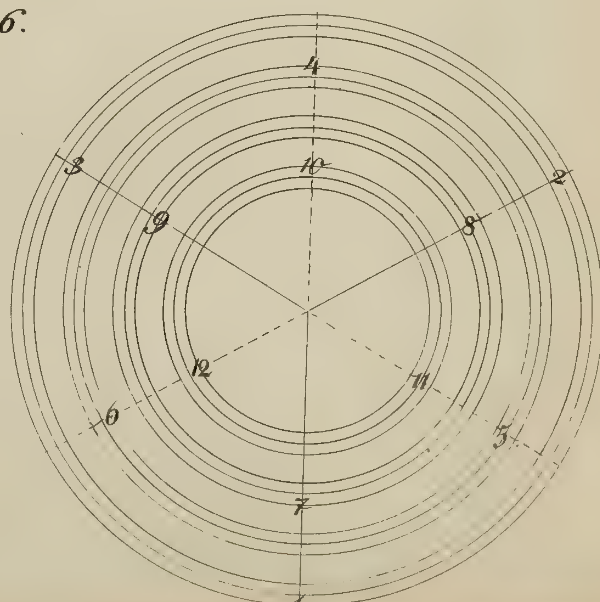



Fig. 6.




Autor del.

Fig. 1.

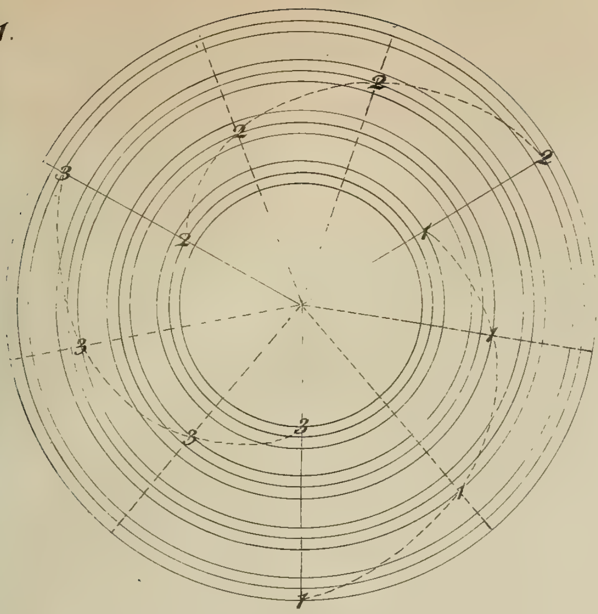


Fig. 2.

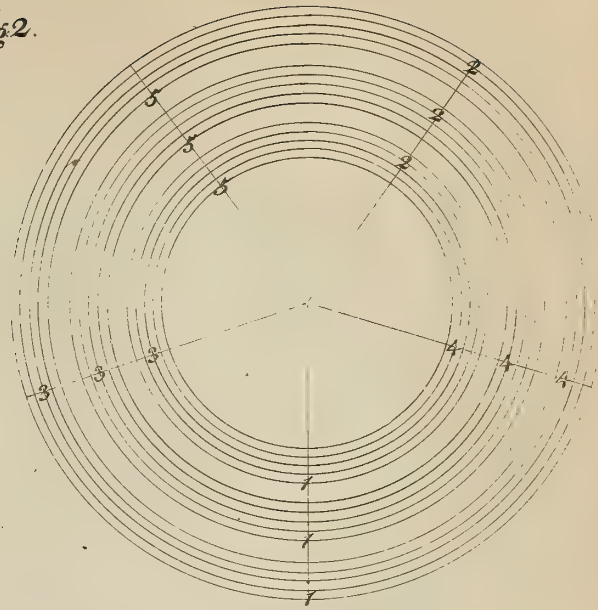


Fig. 3.

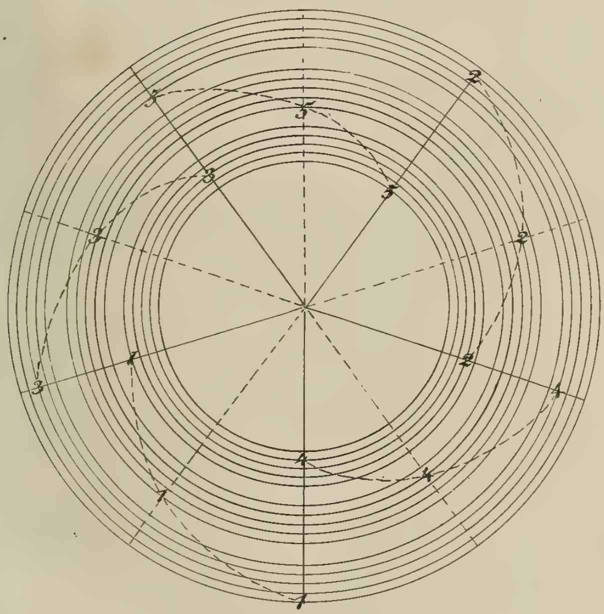


Fig. 4.

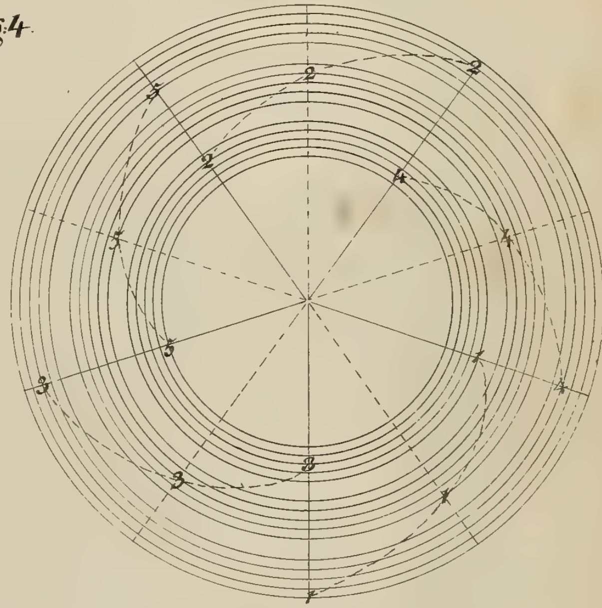


Fig. 5.

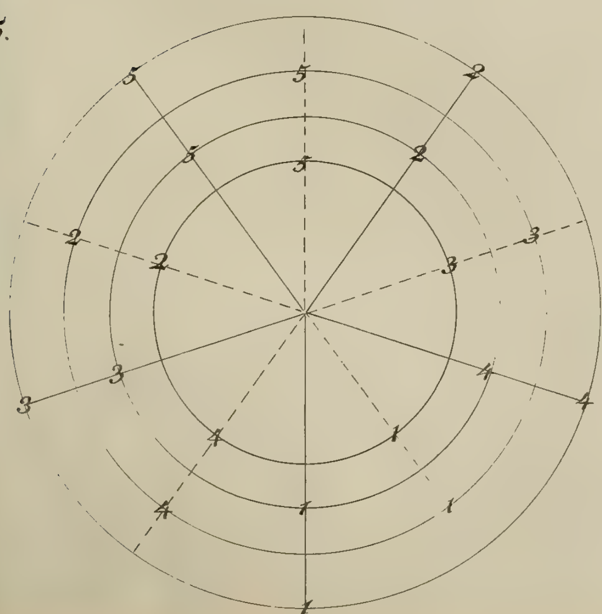
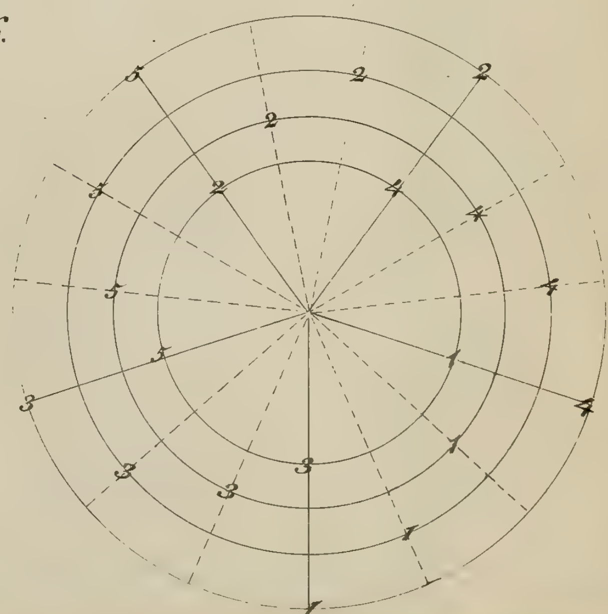
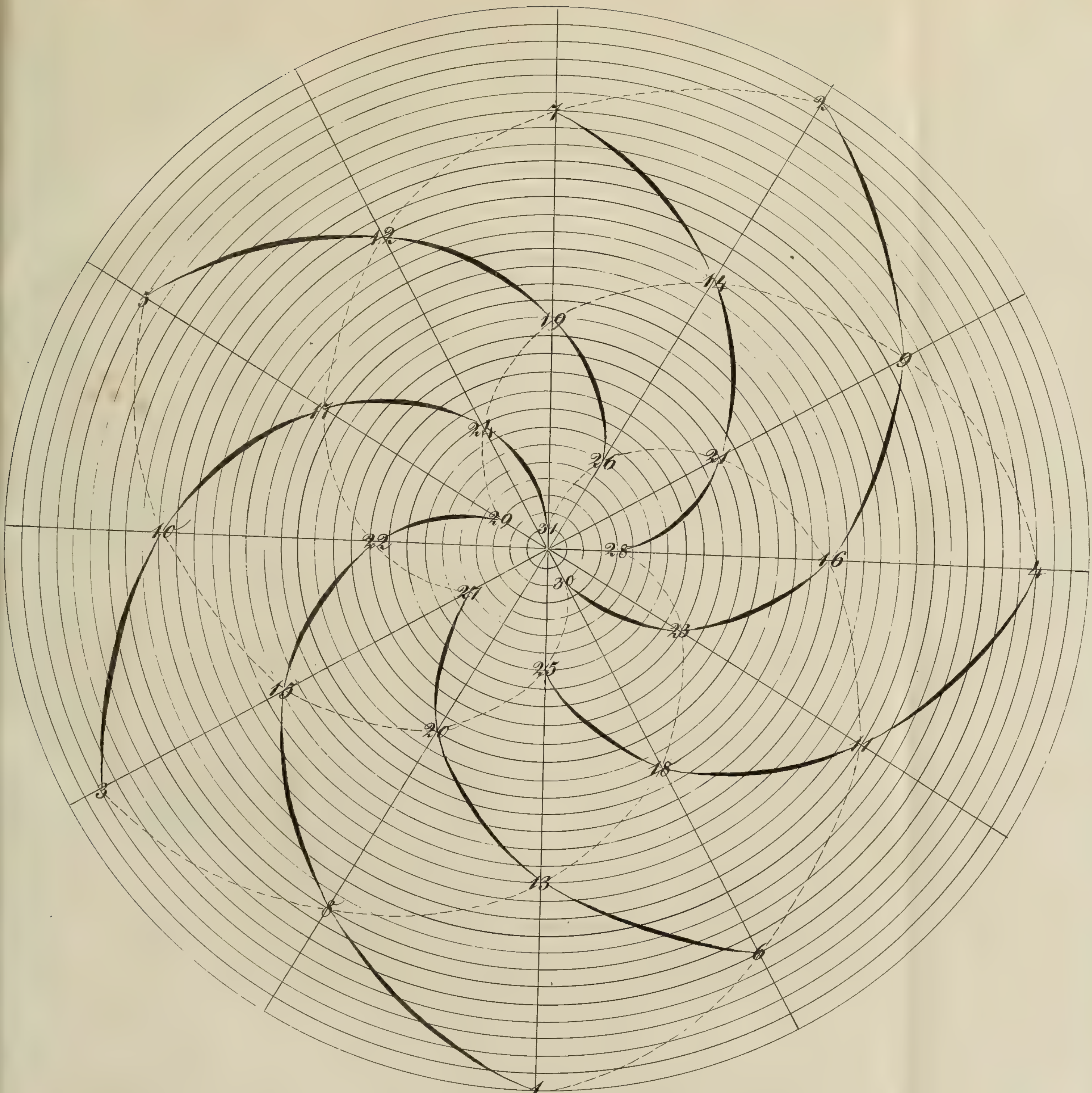


Fig. 6.



Autor del.




Ph. ex divergentia $\frac{5}{12}$.

Autor del. Lith. v. P. Wagner in Carlsruhe.

b die zweite, d die vierte, f die sechste, g die siebente, i die neunte Bractea u. s. w.

Fig. 4. Aehrchen von *Sc. mucronatus* mit 3/8 St. a, b die 2zählige, a, c die 3z., a, d die 5z., a′, a″ die 8zählige (senkrechte) Reihe.

Fig. 5. Aehre von *Sc. palustris* mit 8/21 St.

Fig. 6. Aehre von *Restio aristatus* Thunb. (Sieber fl. cap. 113.) mit 5/13 St. der Bracteen. a, b die 8zählige Wendel.

Fig. 7. Ein Zweig von *Sedum acre*, dessen Blätter nach 5/13 gestellt sind.

Fig. 8. Zapfen von *Protea argentea.* Die Bezifferung der für die Bestimmung der Blattstellung entscheidenden Blätter und die Hervorhebung einiger Blattreihen durch Linien machen 13/34 St. kenntlich.

Fig. 9. Blütenkopf von *Cnicus radiatus* W. K. Die Hüllblättchen sind nach 8/21 geordnet. In der Richtung a, b sieht man die 8z., in der R. c, d die 13zähligen Wendeln.

Fig. 10. *Serratula cynaroides* De Cand. (*Cnicus Cynara* Lam.) deren Hüllblättchen nach 55/144 gestellt sind. a, b Richtung der 21zähligen; c, d R. der 34zähligen Wendeln.

Taf. XXX. Fig. 1. Anordnung der Stockblätter von *Plantago media*, wie man aus der Bezifferung (welche der Bequemlichkeit des, Zählens halber von Innen ausgeht) sieht, nach 3/8.

Fig. 2. Durchschnitt der Blattstiele von *Raphanus sativus* dicht oberhalb des Redigs. Zeigt gleichfalls 3/8 St.

Fig. 3. Ein Cyclus der nach 4/11 geordneten Blätter von *Dicranum multisetum* (von Unten gesehen).

Fig. 4. Das Involucrum von *Tragopogon pratense* von der Aussenseite. Die gegenseitige Deckung der Blättchen verräth 3/8 Stellung.

Fig. 5. 6. Involucra von *Scorzonera hispanica* nach 2/5 St.

Fig. 7. 8. Die Schemata dazu.

Taf. XXXI. Fig. 1. Kelch von *Rosa canina.* Die Stellung der Kelchblätter nach 2/5.

Fig. 2. Kelch von *Rubus caesius calycanthus Schimper.*

Fig. 3. Blume (und Kelch) von *Ranunculus Ficaria* von Oben gesehen. Die gegenseitige Deckung der Blumenblätter zeigt 3/8 Stellung an.

Fig. 4. Kelch der Gartennelke von 3 verschiedenen Seiten gesehen.

Fig. 5. Die Deckung der Zähne dieses Kelchs, welche auf 2/5 Stellung hinweist.

Fig. 6. zeigt die Art des Uebereinandergreifens der freien Blattspitzen eines 5zähligen Perigoniums von *Hyacinthus botryoides*.

Fig. 7. Die Stellung der Staubblätter von *Anemone ranunculoides*, 14 Tage vor der Entfaltung der Blüte betrachtet. Man sieht in der Richtung a, b die 2z. Wendeln; in d. R. c, d die 3z.; e, f die 5z.; g, h die 8z.; i, k die 13zähligen, senkrechten Reihen.

Fig. 8. Die Frucht von *Adonis aestivalis*. Die Stellung der Carpellen ist nach 5/13. Die Linie m gibt die Richtung der 3z. Wendeln an; die Linie n die der 5zähligen. a, b die 8z. Wendel; a, a′, a″ und b, b′, b″ senkrechte Zeilen.

Fig. 9. Eine Blüte von *Aronia canadensis*.

Taf. XXXII. Blütenrisse:

Fig. 1. Crucifercnblüte.

Fig. 2. *Butomus*.

Fig. 3. *Passiflora*.

Fig. 4. *Aquilegia*.

Fig. 5. 6. *Acer*.

Fig. 7. *Nigella*.

Fig. 8. *Pyrus*.

Bei allen diesen ist der Kelch blau, die Blume roth, die Staubblätter gelb, Carpellen und Peduncularblätter grün gefärbt. Vereinigung zweier Farben an demselben Gebilde (bei Fig. 6.) zeigt ein Schwanken zwischen zwei Formationen an.

Taf. XXXIII. Fig. 1. Ein Stück Stengels von *Laserpitium latifolium* mit dem unteren Theil einer Blattscheide.

Fig. 2. *Menyanthes trifoliata*, um die spiralige Einrollung der Scheiden zu zeigen.

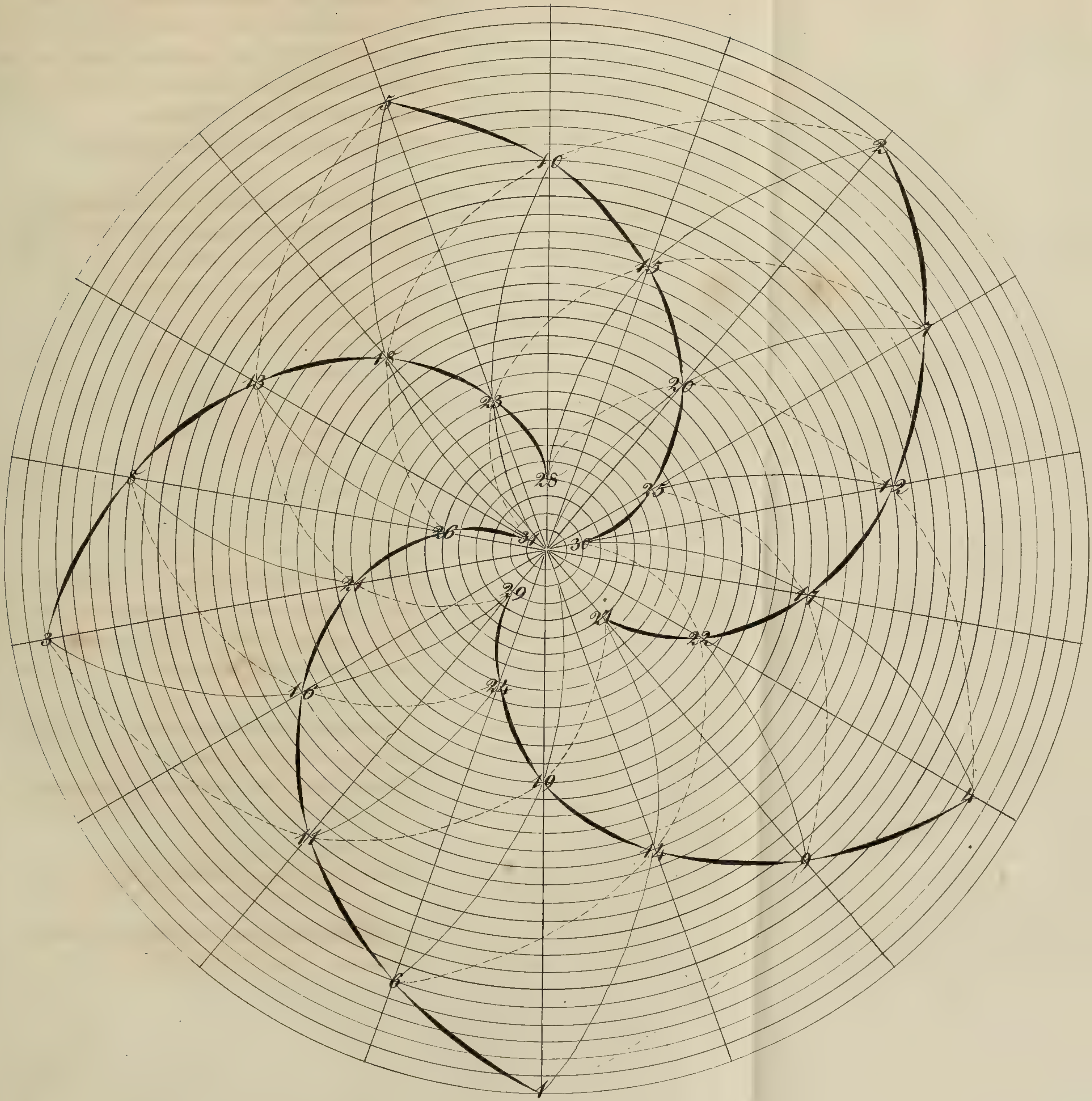
Fig. 3. Grundriss dieser Rollung.

Fig. 4. Rollung der Scheide von *Arundo Phragmites*.

Fig. 5. Grundriss davon.

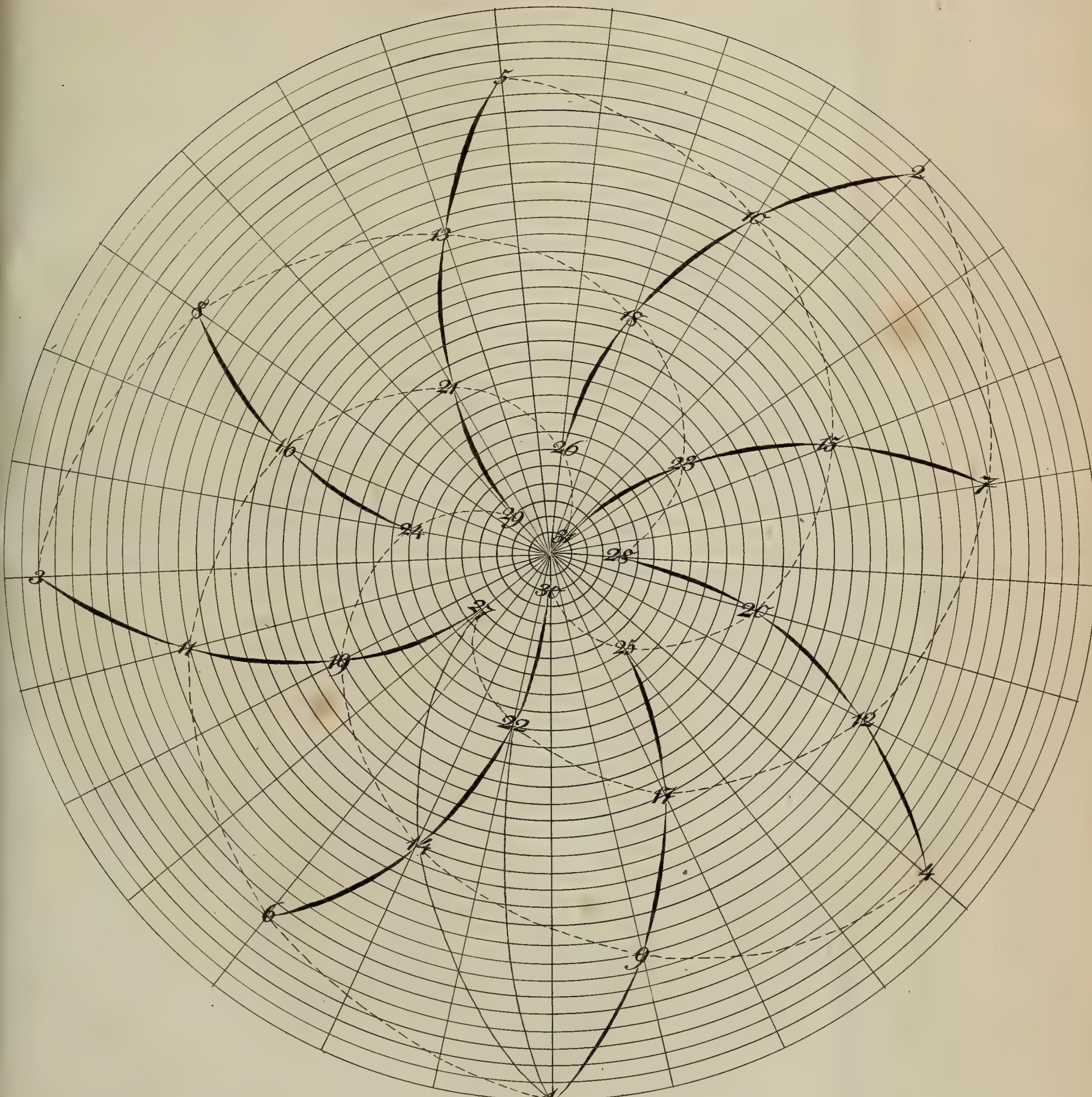
Taf. XXXIV. Fig. 1. 2. 3. Rollung der Scheiden von *Elegia iuncea*.

Fig. 4. Dieselbe im Grundriss.



Ph. ex divergentia $\frac{7}{18}$.

Autor del.




*Ph. ex. divergentia* $\frac{11}{29}$

Autor del. Lith. v. P. Wagner in Carlsruhe.

Fig. 5 6. 7. Verschiedene Ansichten eines Aestchens von *Casuarina stricta,* an welchem die wirtelige Stellung der Blätter in eine fortlaufend-spiralige übergeht. a. Anfang des letzten in die Spiralstellung übergehenden Blattwirtels; b und c das Ende desselben, das zwölfte Blättchen, an welches das 13te, mit welchem im normalen Zustand ein neuer Wirtel beginnen würde, sich unmittelbar anschliesst.

Taf. XXXV. bis XLVI. Schemata verschiedener Blattstellungen, welche keiner weiteren Erklärung bedürfen.

Taf. XLVII. (IIIL.) Schema der 55/144 Stellung. Die ganze Kreissfläche ist durch 144 Radien (die Richtungen der Blätter anzeigend) in eben so viele Intervalle eingetheilt. Die zwischen je 2 concentrischen Kreisen befindlichen Räume sind nicht einfache Zwischenstellen, sondern bis zum 25ten Kreiss beträgt jeder Kreisszwischenraum 20 Interstitien, innerhalb des 25ten aber nur mehr 10. Daher kommen auf den Raum von einem Kreiss bis zum folgenden immer 20 Zahlen zu stehen bis zur Zahl 480, welche auf dem 25ten Kreiss steht, über welchem nur noch 10 Zahlen auf einen Kreisszwischenraum kommen. Eine solche grössere Auseinanderschiebung der Stellung gegen das Centrum der Inflorescenz war nicht nur der Deutlichkeit wegen nöthig, sondern entspricht auch der Natur, und erklärt uns das Phaenomen, dass auf den Anthoclinien der *Compositae* in der Umgegend des Centrums meist andere, weniger-zählige Wendeln deutlich hervortreten als in der Nähe der Peripherie. Um ein vollkommen den natürlichen Verhältnissen der Anordnung der Blütchen auf der Scheibe der Sonnenblume oder des *Buphthalmum cordifolium* entsprechendes Bild zu erhalten, hätten wir die Interstitien noch kleiner annehmen müssen, denn während bei dem natürlichen Vorkommen der 55/144 St. bei den genannten Pflanzen die 55zähligen und 89zähligen Wendeln die sichtbarsten sind, treten auf unserer Tafel die 34zähligen neben den 55z. am meisten hervor.

Taf. XLVIII. (IIL.) Figuren zur Versinnlichung der eigentlichen Umläufe der Blattstellung.

Taf. XIL. (IL.) Auftragung und Massangabe der Winkel für die wichtigsten vorkommenden Divergenzen.

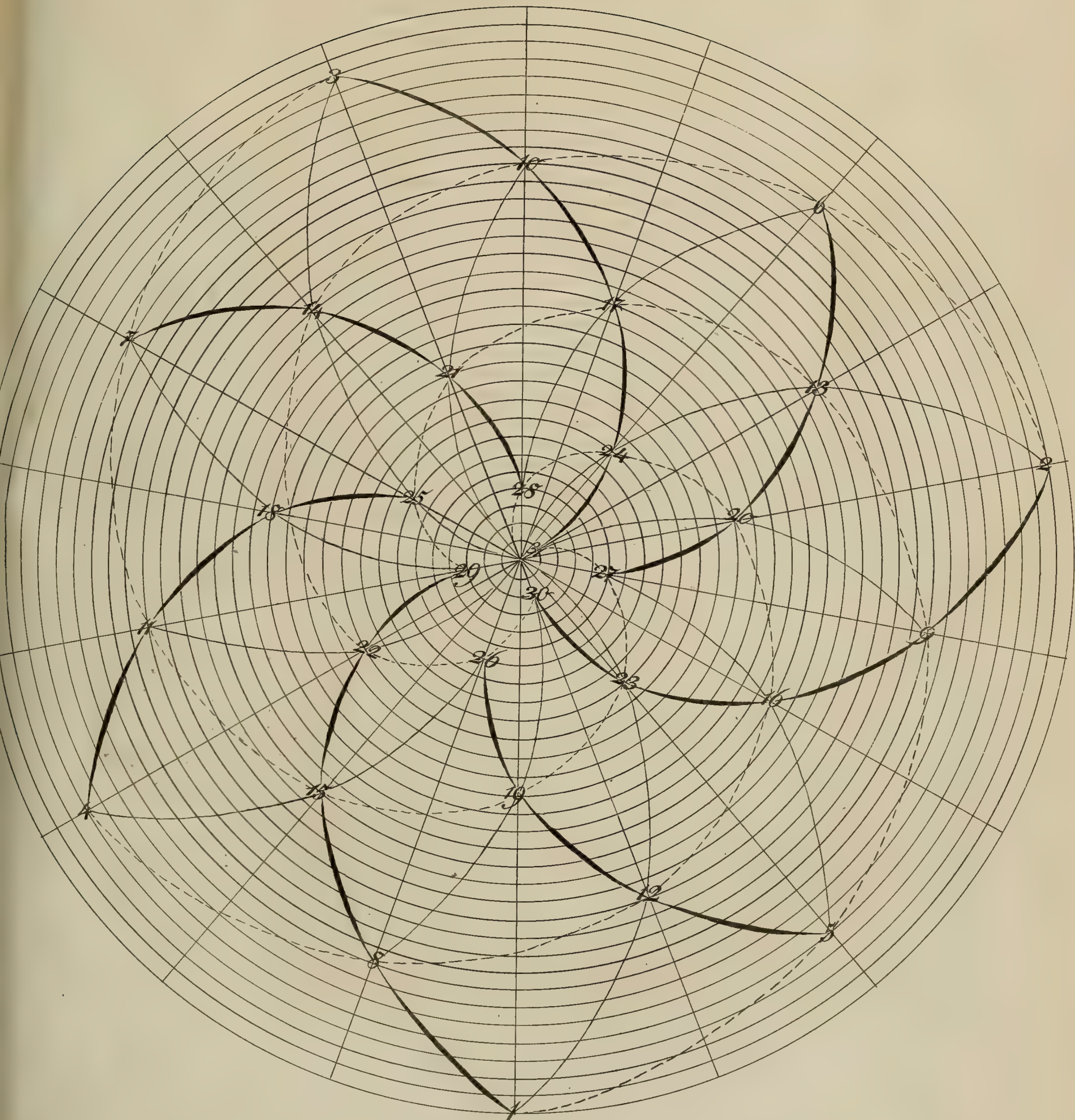
Taf. L. Tabellarische Anordnung der Brüche zur Uebersicht der Divergenzen, zur Beurtheilung ihrer Verschiedenheit und Aehnlichkeit und der Art ihrer Verwandtschaft. Bei der hier gewählten Anordnung treten besonders die Annäherungszüge (als asymptote Curven) deutlich hervor, weniger die Verwandtschaftsketten. Letztere würden besser hervorgehoben, wenn die Anordnung nicht nur in horizon-

taler, sondern auch in verticaler Richtung geometrisch wäre, eine Einrichtung, die ich aber wegen der Schwierigkeit der Ausführung scheute.

## Druckfehler und Verbesserungen.

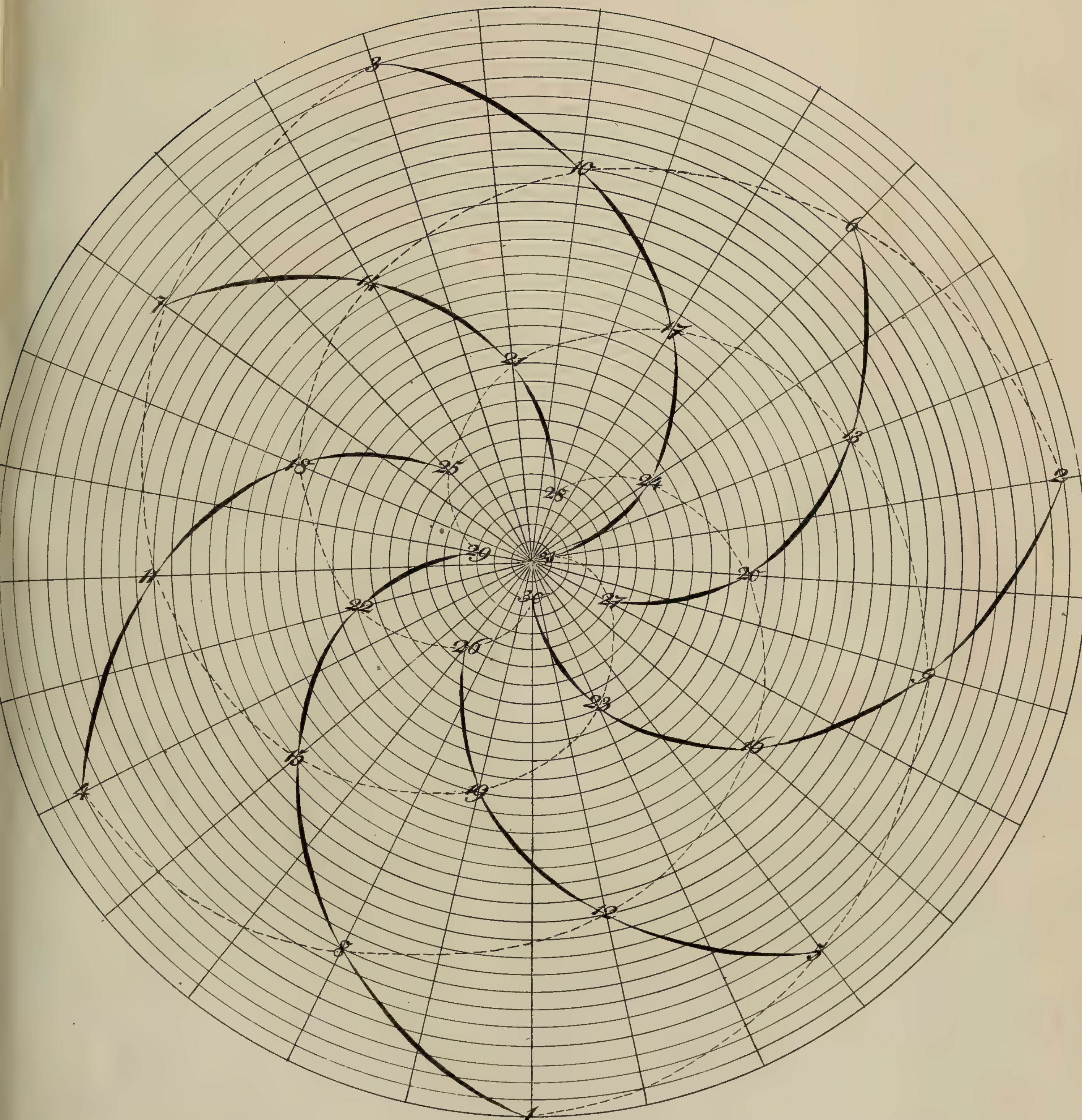
Seite 115 Zeile 11 von Oben statt Tab. XIV. lies Tab. XI.
— 199 — 6 statt der Schwarzfohre lies der *Pinus Pinaster*
— 205 — 14 — aber lies eben
— 207 — 16 u. 17 statt das Reihen lies der Reihen
— 215 — 19 statt dieses lies dieser
— 218 — 5 — flacher werdende lies sachtere
— — — 19 — flacher lies sachter
— 221 — 1 — Mittelreihe lies Mitreihe
— 224 — 6 — kleineren lies kleinen
— 225 — 25 — Gleichförmigkeit lies Gleichmässigkeit
— 228 — 13 — Nebenreihen lies Mitreihen
— 236 — 20 — Intervallen lies Intervalle
— — — 21 — der Linie lies die Linie
— 238 — 23 — vermitteln lies ermitteln
— 240 — 20 — Reihen lies Blattreihen
— 252 — 11 von Unten statt 0/13, lies 1/13.
— 255 — 14 von Oben statt 8 Gl.; bei lies 8 Gl. bei.
— 262 — 6 — — die Worte uns für sind auszustreichen.
— 277 — 10 von Unten statt *Criphaea* lies *Cryphaea.*
— 278 — 11 von Oben statt *Encalypta, streptoearpa* lies *Encalypta streptocarpa.*
— 292 — 12 v. Unten statt in der Deckung als in der lies aus der Deckung als aus der
— — — 5 v. Unten statt in München lies bei München.
— — — 3 v. Unten statt ganz lies ganz petaloidisch.
— 313 — 7 v. Oben statt normalem lies abnormem.
— 322 — 1 — — hinter Weiden, die ist einzuschalten Piperaceen.
— 331 — 16 von Oben statt 2/42 lies 2/41.
— 336 — 7 von Unten statt (nicht 5/32) lies (nicht 5/28).
— 340 — 13 u. 14 v. Unten statt: die Stellung der Blätter in 3 gl. alt. Wirtel lies: findet man häufig die Stellung der Blätter, wo sie 3 gl. alt. Wirtel bildet,«
— 346 — 2 v. Unten statt »sahen« lies »sehen«.
— 353 — 10 v. Oben statt Gallien lies Galien.
— 374 — 7 — — — 8V13/43 — 8V13/42.
— 374 — 5 v. Unten — 1/n. 5 lies 2/n. 5.
— 374 — 4 — — — 1/n. 8 lies 5/n. 8.
— 382 — 13 v. Oben statt: Staubträger lies: Staubblätter
— 386 — 9 v. Unten — Fortschreitens, der lies: Fortschreitens der
— 387 — 7 — — — Baummaass lies: Raummaass
— 389 — 14 — — — solchen lies: solchen mit
— 398 — 1 — — — artiger lies: artigen

Gedruckt bei C. F. Thormann in Bonn.

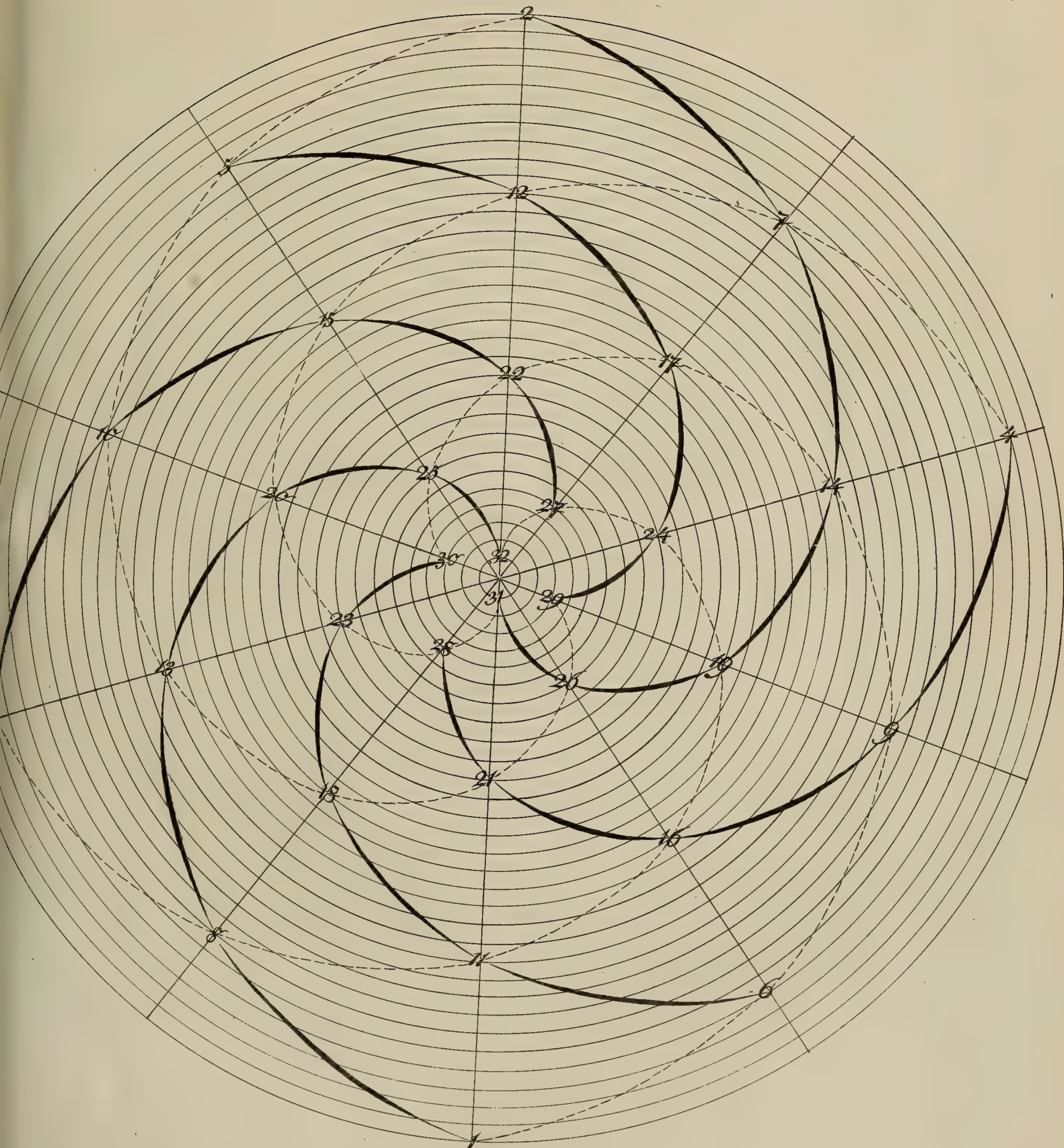



Ph. ex divergentia $\frac{5}{18}$.

Auct. del.



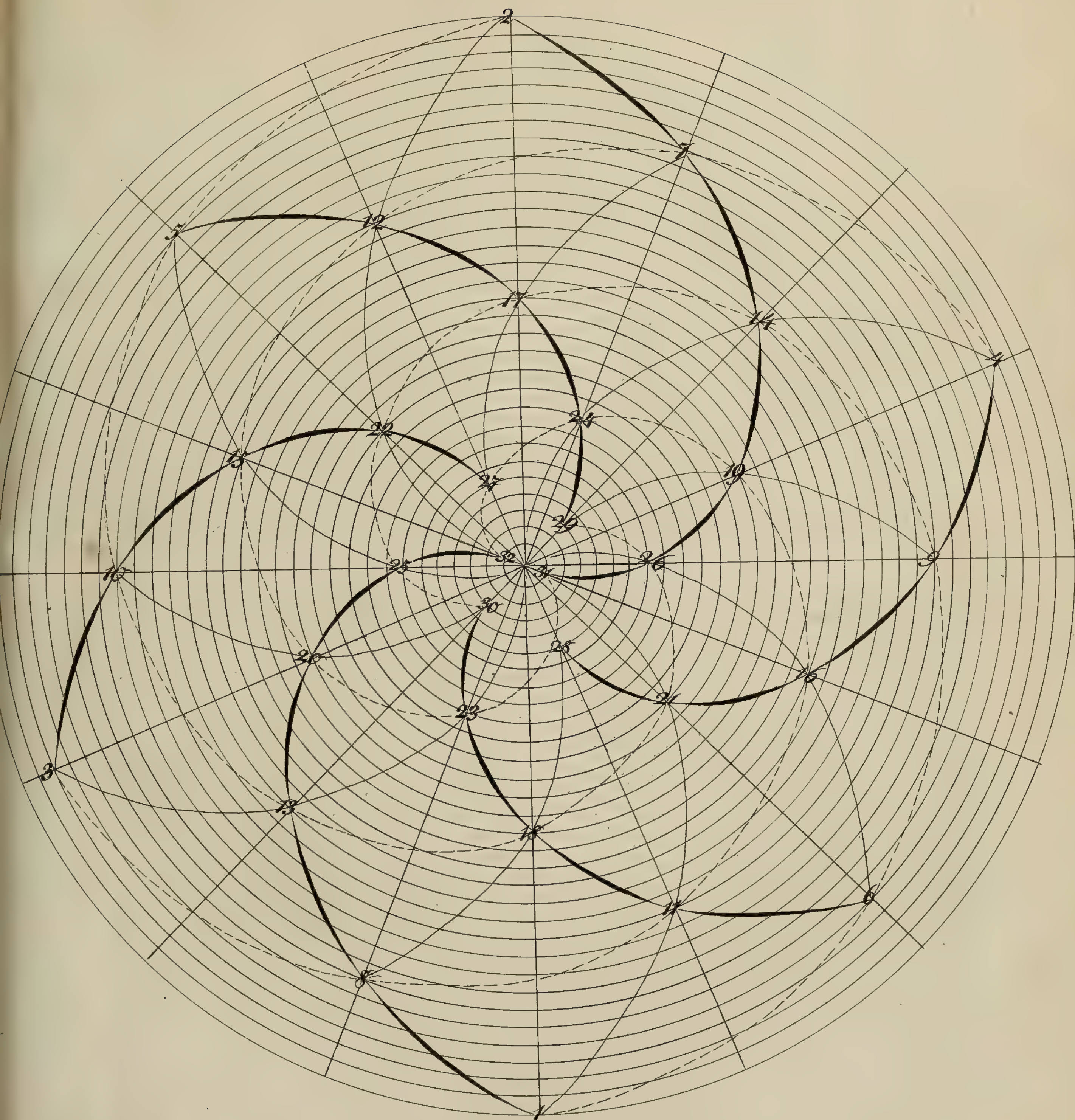

Ph. ex divergentia $\frac{8}{29}$




Ph.e parium divergentia $\frac{3}{10}$.

r del

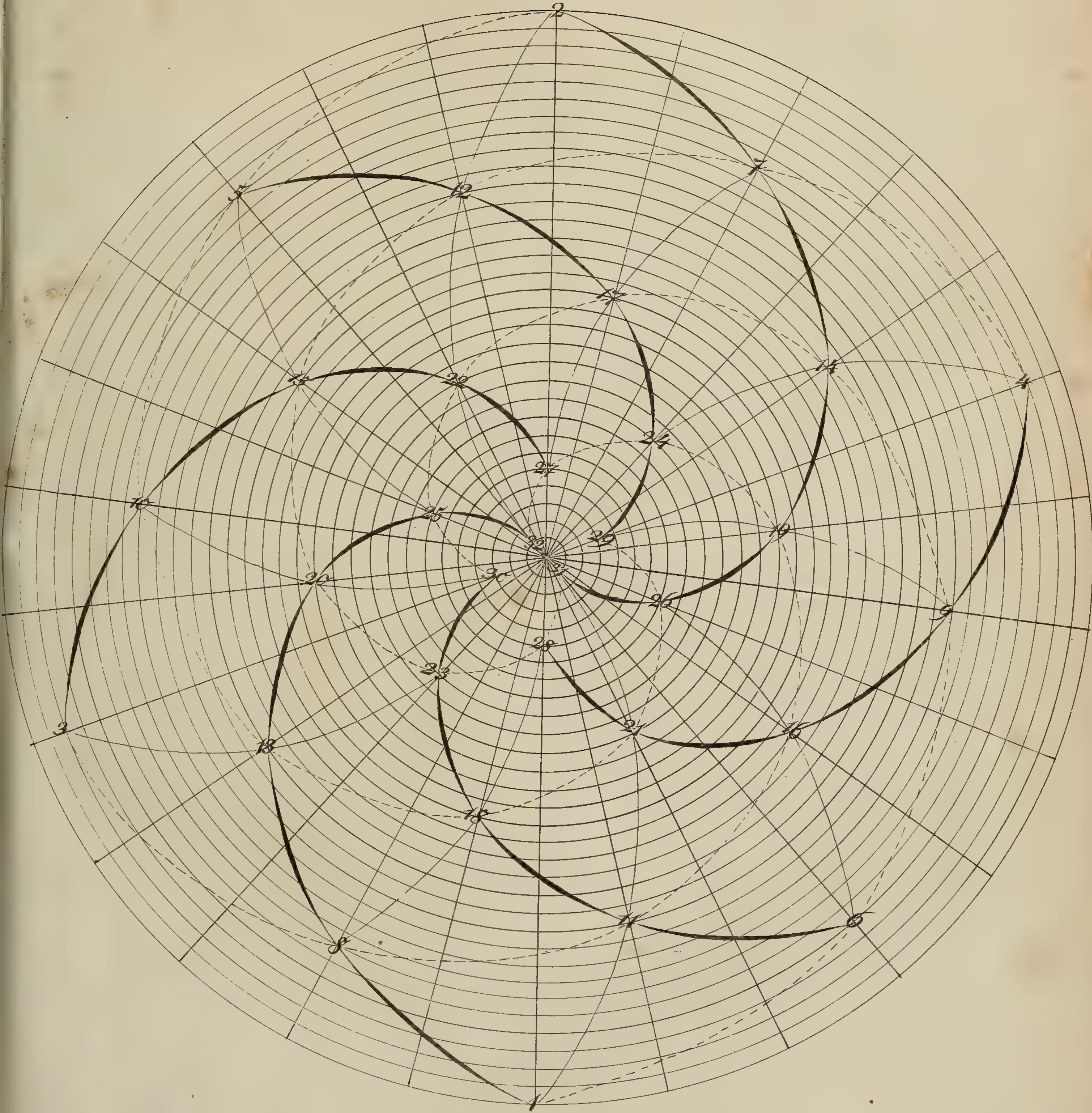
ahe




Ph. e parium divergentia $\frac{5}{16}$

Autor del.

Lith. v. P. Wagner in Carlsruhe



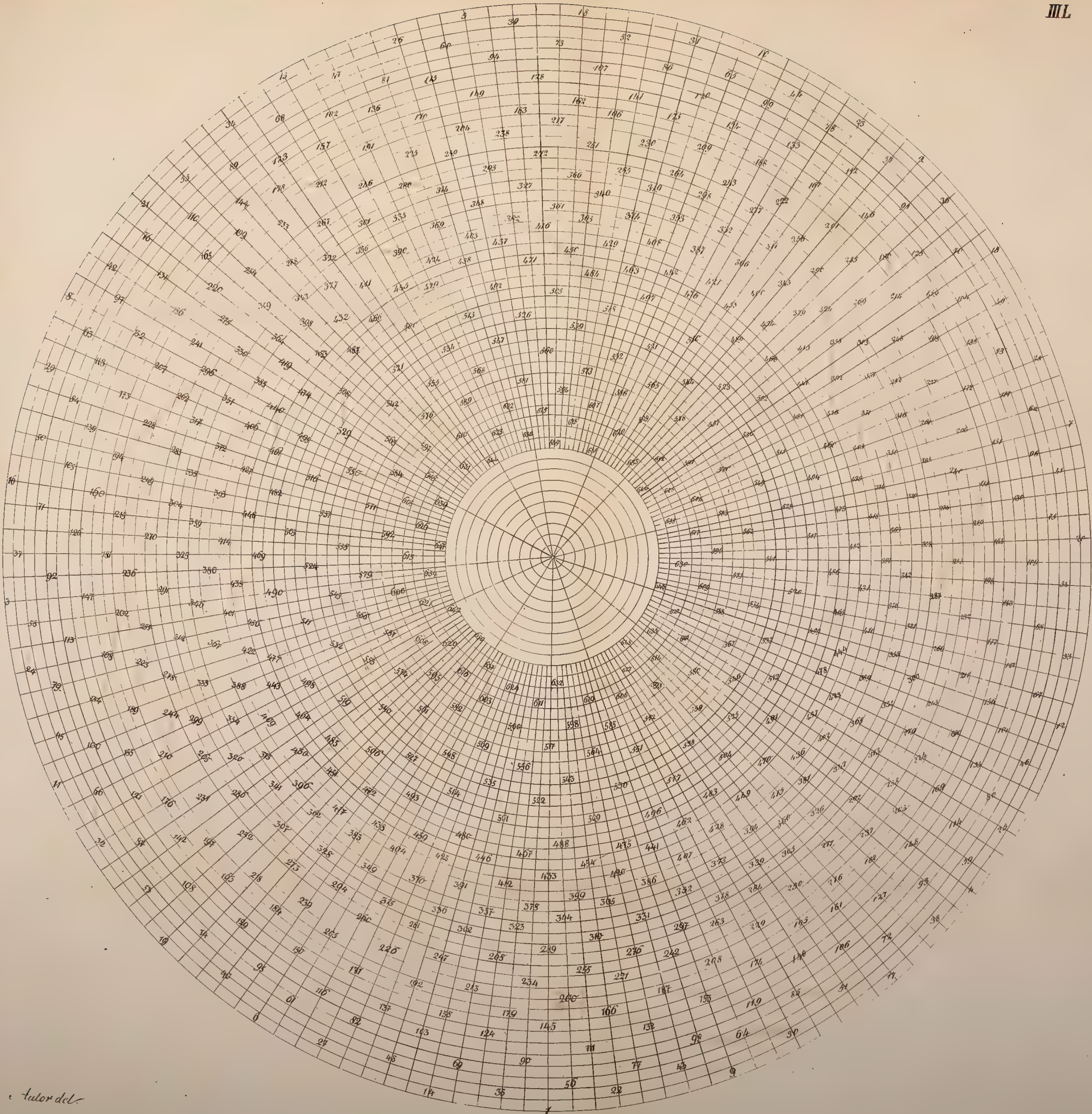

*Ph. e parium divergentia* $\frac{8}{26}$

Autor del.

Autor del.

Lith. v. P. Wagn...

IIII L



Autor del.

Fig. 1.

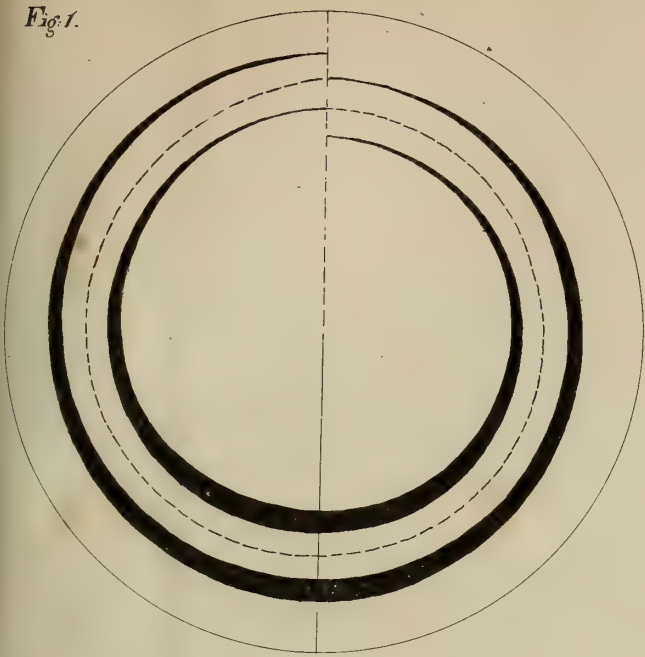


Fig. 2

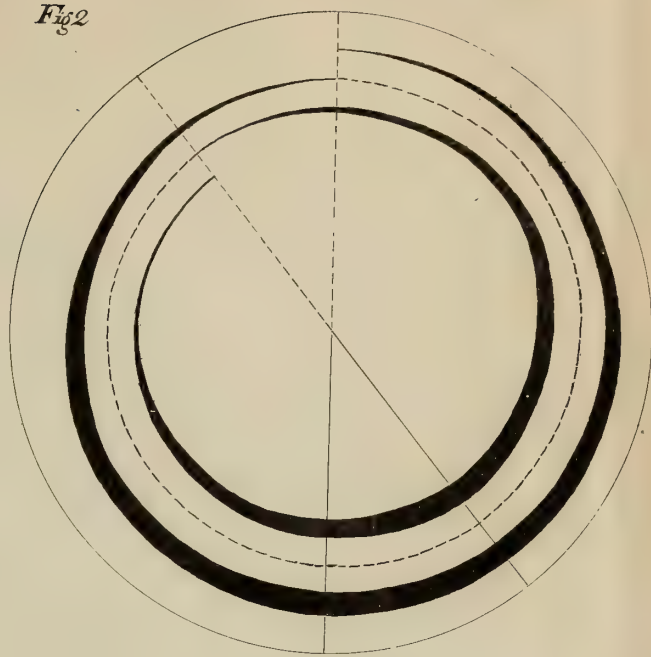
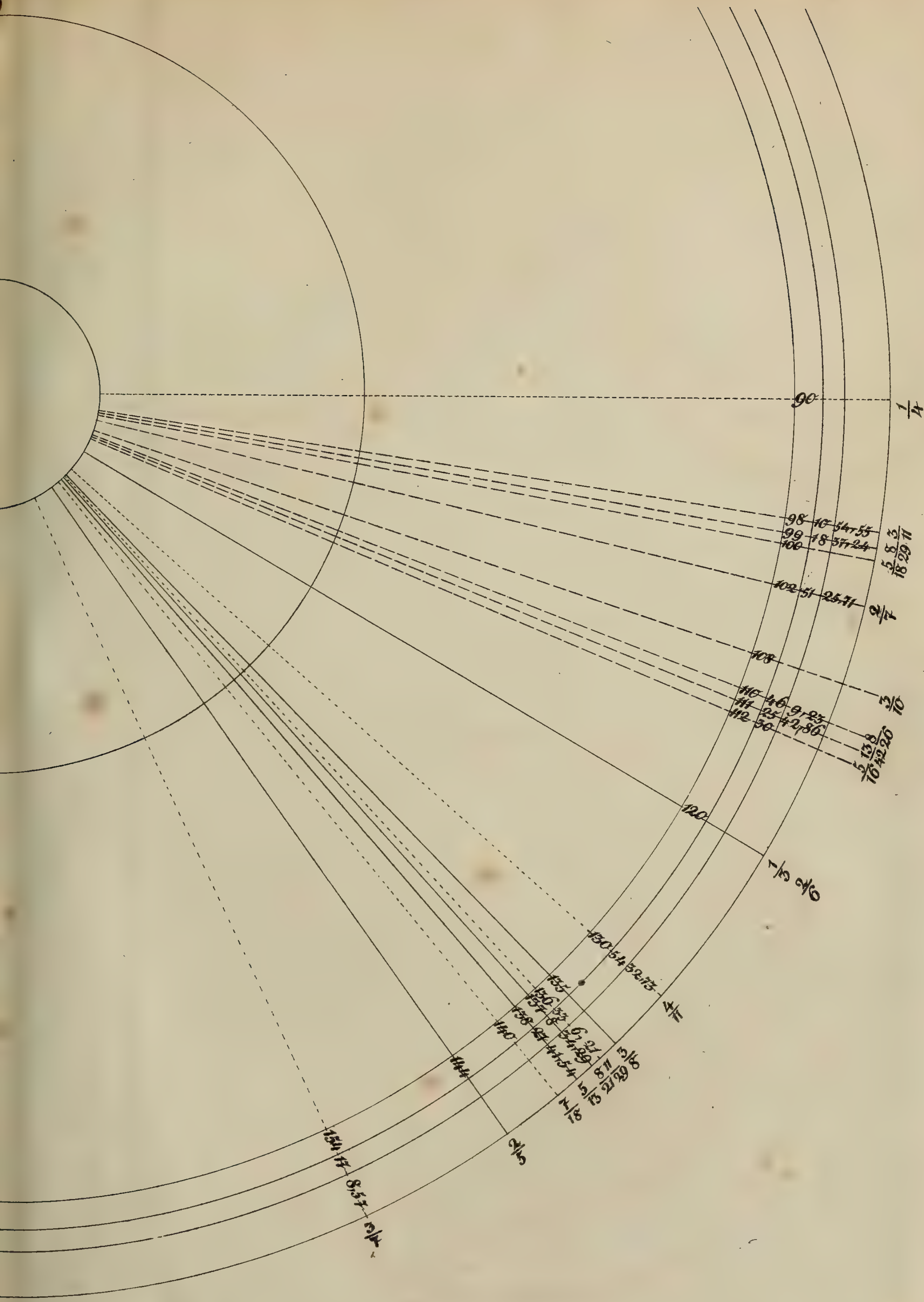


Fig. 3.

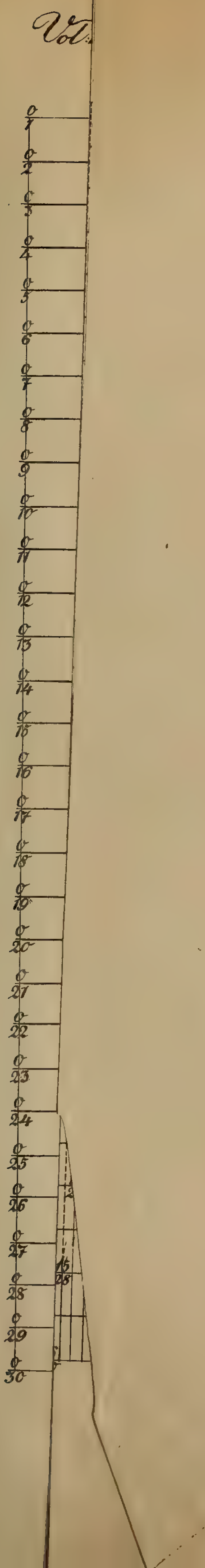


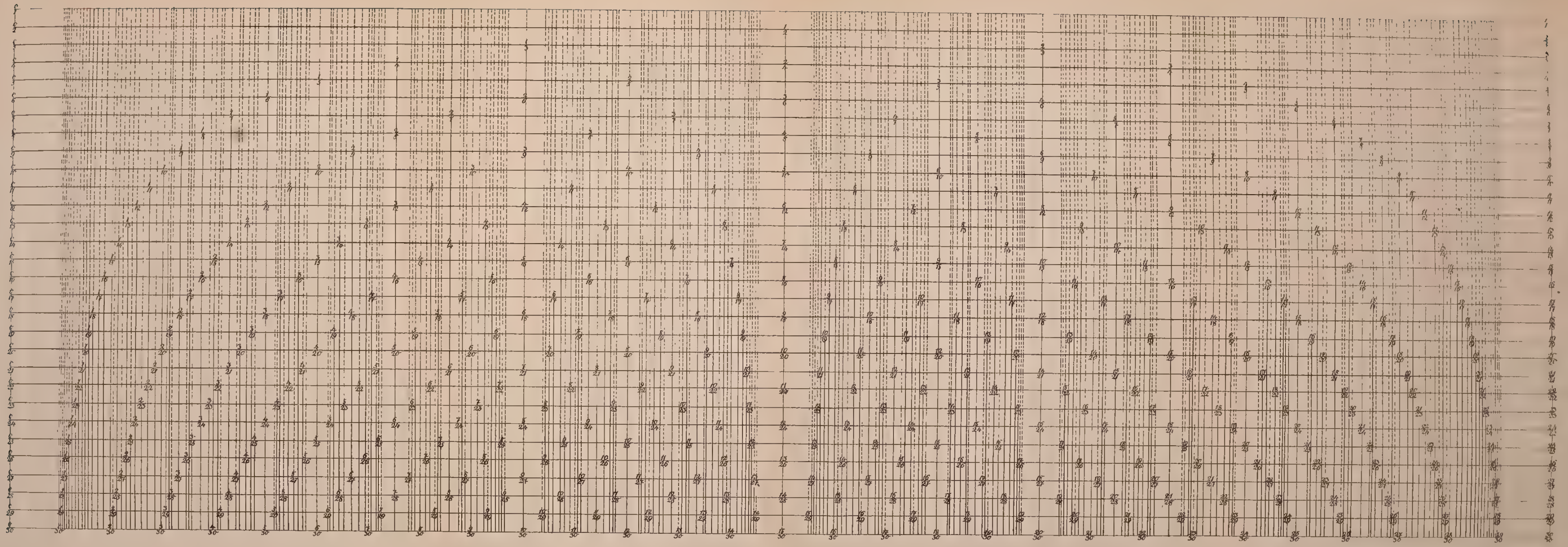

Autor del.

Lith. v. P. Wagner in Carlsruhe


90
1/4
98
99
100
5/18
8/29
3/11
102
2/7
108
3/10
110
111
112
120
1/3
2/6
130
4/11
135
136
137
138
140
3/8
7/18
5/13
8/21
11/29
144
2/5
154
3/4

Autor del.


Vol.



# VERHANDLUNGEN

DER

# KAISERLICHEN LEOPOLDINISCH-CAROLINISCHEN AKADEMIE DER NATURFORSCHER.

---

FÜNFZEHNTEN BANDES ZWEITE ABTHEILUNG.

MIT KUPFERN.

---

BRESLAU UND BONN 1831.

Für die Akademie in EDUARD WEBERS Buchhandlung zu Bonn.

# NOVA ACTA
# PHYSICO-MEDICA
## ACADEMIAE CAESAREAE LEOPOLDINO-CAROLINAE
## NATURAE CURIOSORUM.

VOLUMINIS QUINTI DECIMI PARS POSTERIOR.

CUM TABULIS AENEIS ET LITHOGRAPHICIS.

VRATISLAVIAE ET BONNAE,
MDCCCXXXI.

# SAMUEL THOMAS von SÖMMERRING,

ADJUNCT DER KAISERLICHEN LEOPOLDINISCH-CAROLINISCHEN AKADEMIE DER NATURFORSCHER.

GEBOREN DEN 28. JANUAR 1755. GESTORBEN DEN 2. MÄRZ 1830.

---

von

Dr. A. W. OTTO,

ADJUNCT DER AKADEMIE.

Samuel Thomas von Sömmerring, der Heilkunde Doctor, Königl. Baierischer Geheimerrath, Ritter des Civil-Verdienst-Ordens der Baierischen Krone und frequentirendes Mitglied der Königl. Baierischen Akademie der Wissenschaften zu München, Adjunct der Kaiserlichen Leop. Carol. Akademie der Naturforscher, des Kaiserl. Russischen St. Annen-Ordens zweiter Klasse und des Königl. Hannöverischen Guelphen-Ordens Ritter, der Akademieen der Wissenschaften zu Berlin, Göttingen, Paris, Stockholm, St. Petersburg, Turin, Neapel und Amsterdam, der Königl. Societät zu London, der Kaiserl. Königl. Josephinischen Akademie zu Wien, der Medicinischen Gesellschaften zu Erlangen, Dresden, Bern, Zürich, London, Montpellier, Bologna und Venedig, der naturforschenden Gesellschaften zu Frankfurt am Main, Marburg, Lüttich, Venedig und Moskau, der Sebezischen zu Neapel, der Wetterauischen zu Hanau, der Niederrheinischen zu Bonn, der philomatischen und galvanischen Gesellschaften zu Paris, der pharmaceutischen und galvanischen Gesellschaft zu St. Petersburg, der philosophischen Gesellschaft zu Cambridge, der Gesellschaften der Alterthümer, des Ackerbaues und der Künste zu Hessen-Cassel u. m. a. Mitglied, ward im Jahre 1755, den 28. Januar, zu Thorn geboren. Sein Vater, Johann Thomas Sömmerring, war daselbst praktischer Arzt und Stadt-Physikus; seine Mutter, Regina, aber die Tochter des dortigen sehr verdienten Ober-Consistorial-Rathes und ersten Predigers, Christoph Heinrich Andreas Geret. Nachdem unser Sömmerring als Knabe den für sein Alter passenden Unterricht zeitig und sorgfältig erhalten hatte, besuchte er das Gymnasium seiner

Vaterstadt, welches damals unter dem Rektor Kries, einem Verwandten seines Vaters, und unter andern sehr tüchtigen Lehrern, wie Centner, Nezker, Faber und Hennig blühte. So ist es denn kein Wunder, dass er unter so günstigen Verhältnissen und bei seinem Talente und Eifer ausgezeichnete Fortschritte machte, und sehr gut vorbereitet mit 19 Jahren 1774 die Universität Göttingen bezog, um daselbst die Arzneiwissenschaft zu studiren. Sein Vater, der noch einen Albin, Boerhaave und Fr. Hoffmann zu Lehrern gehabt hatte, und sein Fach sehr liebte, hatte den Sohn bald zur Medicin bestimmt, und dazu gleichsam erzogen, so dass er ihn z. B. schon als Knaben zu gerichtlichen Leichen-Sektionen mitnahm, und denselben dadurch gemeinschaftlich mit dem Rektor Kries, der sonderbarer Weise in seinem Lieblinge zuerst die Neigung für das anatomische Studium geweckt zu haben scheint, auf eine Bahn leitete, in der sein Sohn später sich so ausgezeichnete Verdienste und Ruhm erworben hat. Dass diese Vorliebe Sömmerring's für die Anatomie in Göttingen, wo er das Glück hatte, den berühmten Wrisberg zum Lehrer in diesem Fache zu haben, nicht erkaltete, sondern nur gesteigert ward, ist wohl sehr natürlich, und er selbst rühmt in dem seiner Inaugural-Dissertation angehängten *Curriculum vitae* diesen Einfluss Wrisberg's auf ihn mit folgenden dankbaren Worten: „*In Anatomia, Physiologia et Obstetricia arte discenda doctorem mihi contigisse Ill. Wrisbergium, in praecipua felicitatis meae parte pono, cujus non tantum institutionem accuratissimam ac diligentissimam manuductionem, sed et singularem plane in me benevolentiam expertus sum. Ejus enim ductu frequentissima mihi data est occasio, propriis oculis manibusque corporis humani fabricam investigandi, ipsiusque amicis excitationibus ac praemonstrationibus, si quid in me fuit discendi cupiditatis, id mirifice accendi sensi. Neque enim solum, ut semper copia adesset cadaverum, curabat, sed et de discipulis, si qui essent curiosiores, laetari solebat ita, ut omni cura studioque dispiceret, ne unquam deesset quidquam, quo illorum diligentiam et exerceret et acueret, ut incitarentur ulterius in corporis humani fabricam inquirere.*“ Gleich-

zeitig mit Wrisberg's Unterricht benutzte er während seines Aufenthaltes zu Göttingen auch den von Murray, Gmelin, Richter, Baldinger, bei welchem letztern er wohnte, und den von Blumenbach, mit dem er sehr befreundet war, und gemeinschaftlich zoologische und mineralogische Excursionen, so wie Vivisektionen und physiologische Untersuchungen mancherlei Art an Thieren machte. Aber während er mit Eifer sich dem medicinischen Studium widmete, versäumte er es nicht, sich die dem Arzte doppelt nothwendige allgemeinere Bildung zu verschaffen und hörte deshalb auch philosophische, mathematische, historische und physikalische Vorlesungen mit Eifer; so konnte denn Baldinger bei der Promotion mit allem Grunde schon damals Folgendes von dem drei und zwanzigjährigen Jünglinge sagen: „*Ea est laudabilis vitae narratio viri doctissimi, qui apud nos incredibili studio universam eruditionem, quae medicorum est, sibi familiarem fecit, imo tantam sibi copiam eruditionis collegit, quantam certe pauci colligere solent. Fuit nobis omnibus carus propter egregias mentis praeclarae dotes, industriam singularem, discendi cupiditatem et haud vulgarem eruditionem, qua multos antecellit. Adamavit ille inprimis anatomes subtilioris studium, et in eo insignes progressus fecit, adeo ut ad augendam amplificandamque anatomen natus videatur vir doctissimus.*“ Wie sehr ist die letztere Voraussagung in Erfüllung gegangen! — aber wie natürlich war es auch, dass Baldinger sie machte, da die Probeschrift Sömmering's, *de basi encephali et originibus nervorum*, eben so verständig und gelehrt, als reich an Entdeckungen und neuen Ansichten war.

Nach vollendeten akademischen Studien machte Sömmerring, nachdem er zuvor seine Vaterstadt besucht und auf dem Wege dahin in Berlin den grossen Anatomen J. G. Walter kennen gelernt hatte, eine wissenschaftliche Reise nach England, zu welcher er um so mehr vorbereitet war, als er schon auf der Schule von seinem Rektor Kries die Englische Sprache gelernt hatte. Er ging nun zuerst nach Edinburgh, hörte und übte daselbst bei Alexander Monro die Anatomie, und beschäftigte sich unter dessen Anleitung viel mit Injiciren der Lymph-

Gefässe; dann besuchte er London, wo er vorzüglich die Vorlesungen von William und John Hunter benutzte, und kehrte endlich im Jahre 1779 über Holland, wo er bei Peter Camper eine sehr freundliche Aufnahme fand, nach Deutschland zurück, um die ihm mittlerweile übertragene Professur der Anatomie am *Collegio Carolino* zu Cassel anzutreten. Hier blieb Sömmerring bis zum Jahre 1784, in welchem er an die neuerrichtete Universität zu Mainz als Professor und Fakultäts-Mitglied berufen ward und den Titel eines kurfürstlichen Hofgerichts-Rathes erhielt; auch vermählte er sich hier im Jahre 1792 mit Margaretha Elisabetha Grunelius, der Tochter eines der angesehensten Handlungshäuser in Frankfurt am Main, die er leider schon im Jahre 1802, nachdem sie ihm einen Sohn und eine Tochter geschenkt hatte *), durch einen frühzeitigen Tod verlor. Als die bekannten kriegerischen Ereignisse die Universität zu Mainz auflösten, verlegte Sömmerring seinen Wohnsitz nach Frankfurt am Main, wo er als Privatmann und praktischer Arzt bis zum Jahre 1805 blieb, in welchem er als Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften nach München berufen ward. Hier lebte er, eben so thätig und nützlich als geehrt, viele Jahre, bis sein höheres Alter, das Bedürfniss eines milderen Klima's und die Sehnsucht nach dem Kreise seiner Familie ihn nach Frankfurt a. M. zurückführten, um hier in glücklicher Musse nur sich, den Seinigen und der Wissenschaft zu leben. Den 7. April 1828 erlebte er sein Doktorjubiläum, das von zahlreichen Freunden, Schülern und Verehrern aller Stände hoch gefeiert, und durch zahlreiche Gratulationsschriften, durch einen von der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt am Main gestifteten Sömmerring'schen Preis und eine schöne

---

*) Jener heisst Ditmar Wilhelm v. Sömmerring, ist Doktor der Medicin und praktischer Arzt zu Frankfurt a. M., geboren 1793, Mitglied unserer Akademie und Verfasser mehrerer sehr geachteter Schriften; die Tochter heisst Susanna Catharina Augusta, und ist an den Kaufmann, Herrn Wilhelm Rittershausen zu Frankfurt am Main verheirathet.

von Loos gravirte Medaille verewigt ward. Am 2. März 1830 beschloss er sein ruhmvolles schönes Leben durch einen Tod, so mild und ruhig, wie er ihn verdient und sich oft gewünscht hatte.

Nach dieser kurzen Angabe der wichtigsten Lebensereignisse Sam. Thom. v. Sömmerring's sei es mir noch erlaubt, ohne Anmaassung auf dasjenige aufmerksam zu machen, was ihn als Anatomen so ausgezeichnet und berühmt gemacht hat; es war dies, wenn ich nicht irre, die schöne Vereinigung aller jener körporlichen und geistigen Eigenschaften, welche, wie dem Naturforscher überhaupt, so auch besonders dem Anatomen eben so wünschenswerth, als leider nur selten zugetheilt sind. v. Sömmerring war mittlerer Grösse, kräftig und wohl gebildet, von fester Gesundheit, mit scharfen Sinnen, vorzüglich mit guten Augen versehen, und von grosser manueller Fertigkeit, so dass die vielen kleinen mechanischen Verrichtungen, die der Anatom fast täglich ausüben muss, ihm leicht und geschickt von Händen gingen. Mit diesen körperlichen Vorzügen verband er die dem Anatomen vor Allen nöthige Ausdauer, Geduld und Genauigkeit, einen unermüdlichen Fleiss, eine grosse Liebe für sein Fach, eine sehr angenehme Lebhaftigkeit, die eben so leicht angeregt wurde, als sie auch umgekehrt wieder Andere anregte, und ihn rasch und gewandt seine Geschäfte verrichten liess, gründliche und vielseitige Kenntnisse, philosophische Klarheit im Denken, Sprechen und Schreiben, und endlich eine recht bedeutende Genialität, welche seine Unterhaltung und seine Schriften gleich angenehm machte. Rechnet man hierzu noch das Talent und die Fertigkeit des Zeichnens und eine grosse Reinlichkeit und Eleganz, die in früheren Zeiten bei Anatomen etwas Seltenes war, so findet man, dass Sömmerring wirklich Alles in sich vereinte, was zu einem vollendeten Anatomen gehört. Endlich begünstigte ihn auch das Glück insofern ungemein, als es ihm vergönnte, sich ohne zerstreuende andere Berufsgeschäfte mit ungetheilter Kraft durch fünfzig Jahre seinem Lieblingsfache hinzugeben, als es ihn ferner frühzeitig in den Stand setzte, sich ohne ängstliche Rücksichten die literärischen Hülfsmittel verschaffen zu können, und endlich, indem es ihm den treff-

lichen Köck, dessen geschickte Hand die meisten Sömmerring'schen Werke mit herrlichen Abbildungen schmückte, zur Seite stellte.

Die Verdienste S. Th. v. Sömmerring's um die Anatomie verbreiten sich fast gleichmässig über alle einzelnen Zweige dieser jetzt so umfangsreichen Wissenschaft. Nach Falloppia und v. Haller ist er es vorzüglich, der in seinem anatomischen Handbuche die Grundlage zu einer allgemeinen Anatomie, wie sie uns später Bichat geschaffen hat, legte; die Anthropologie und die Lehre vom Embryo verdanken ihm die trefflichsten Beiträge; in der speciellen menschlichen Anatomie hat er nicht bloss die gediegensten grossen Werke geliefert, sondern fast überall entdeckt, berichtigt, geordnet und gerade die schwierigsten Punkte mit Glück bearbeitet; auch die pathologische Anatomie hat er wesentlich gefördert, und in seinem Werke über Missgeburten machte er zuerst darauf aufmerksam, dass diese Geschöpfe, welche man bis dahin für blosse Verirrungen und Spiele der Natur ansah, ähnliche Uebereinstimmungen und Gesetzmässigkeiten, wie die normalen Bildungen, zeigten. Selbst die vergleichende Anatomie, welche in Sömmerring's Studienzeit noch in ihrer ersten Kindheit war, verdankt ihm manchen interessanten Beitrag und ward in spätern Jahren ihm immer werther. Gross und mannigfaltig sind seine Verdienste um die Physiologie, die Pathologie und selbst die praktische Medicin, zumal um deren diätetischen Theil, in welchem z. B. seine Schriften über die Schnürbrüste, die Pflichten gegen die Augen, die Schutzblattern, Brüche und Harnkrankheiten, grossen Nutzen gestiftet haben. Gern und viel beschäftigte sich Sömmerring auch, besonders in der letzten Zeit, mit physikalischen Untersuchungen, denen sein Talent bald etwas Neues abzugewinnen wusste, wie die Untersuchungen über die Verdunstung des Weingeistes, über die Aufbewahrung anatomischer Präparate, die Verbesserung der *Camera lucida* und andere Dinge mehr beweisen; und als der würdige Greis des Forschens auf unserer Erde gleichsam müde ward, da wandte er seine Blicke noch auf die Quelle des Lichtes selbst, auf die Sonne, und stellte die genausten Beobachtungen über die Sonnenflecken an.

Es ist hier nicht der Ort, den vorzüglichen und liebenswürdigen Charakter S. Th. v. Sömmerring's zu schildern; aber insofern es eine wissenschaftliche Beziehung hat, kann doch nicht unbemerkt bleiben, wie sehr seine Gefälligkeit und Herzensgüte seine Schüler an ihn fesselte, und mit welcher Ausdauer er deren Ausbildung sich angelegen sein liess. Selbst gegen Fremde, wenn sie Naturforscher, Anatomen oder Aerzte waren, zeigte er eine gleiche Gefälligkeit; — Jedem stand seine lehrreiche Sammlung und seine schöne Bibliothek offen, aber nicht minder sein Herz und der reiche Schatz seines Wissens, die sich beide auf eine eben so liebenswürdige als anspruchslose Weise kund thaten. Glaubte er irgend eine Vorliebe, oder einiges, wenn auch noch so schwaches Talent, zu entdecken, dann ward seine Gefälligkeit wahre Hingebung, und der regste Eifer zu nützen. Auf solche Weise hat er denn auf nicht Wenige durch Anregung, Rath, Belehrung und Hülfe fördernd eingewirkt, und der Unterzeichnete, der sich auf Sömmerring's Zureden ganz der Anatomie und Zoologie widmete, und ihm mithin die genussreichsten Stunden seines wissenschaftlichen Lebens verdankt, — der zu Monaten fast den ganzen Tag über bei ihm sein durfte, und durch zwanzig Jahre mit ihm in lebhaftem Briefwechsel zu stehen das Glück hatte, wird dies in dankbarem Herzen stets anerkennen. *) Am deutlichsten drückte sich daher die allgemeine Hochachtung und Anhänglichkeit der Naturforscher, Anatomen und Aerzte für Sömmerring bei dessen Doktor-Jubiläum aus, an welchem, ausser mannigfaltigen anderen Beweisen der herzlichsten Theilnahme, dem würdigen Jubelgreise von der Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher [durch M. J. Weber], von v. Baer, Burdach, Döllinger, Harnier, Heu-

*) Ein gleiches Verdienst Sömmerring's um sich rühmt dankbar Fr. Tiedemann in seiner unten näher anzugebenden Gratulationsschrift, und I. Döllinger in seiner Gedächtnissrede auf S. Th. v. Sömmerring, gehalten in der öffentlichen Sitzung der königlichen Akademie der Wissenschaften, am 25. August 1830. München 1830. 4.

singer, Hornschuch, G. F. Jäger, Kastner, Klüber, Leuckart, v. Martius, Meckel, Rosenthal, Rudolphi und Tiedemann Schriften gewidmet wurden *), und Döllinger, von dieser Jubelfeier sprechend **), sagt von Sömmerring Folgendes, was als der beste Schluss meiner kurzen Schilderung desselben gelten kann: „Geehrt von „den Grossen und Gewaltigen der Erde; anerkannt als Anatom und Phy-„siolog des ersten Ranges, den man in Hinsicht auf die Vollendung der „gelieferten Kupferwerke einem B. S. Albin, in Hinsicht des Umfanges „der Kenntnisse und als Literator einem Albert von Haller, und in „Bezug auf vielseitige und wohlthätige Wirksamkeit einem Peter Cam-„per an die Seite setzen konnte; berühmt als einer der fruchtbarsten „Schriftsteller Deutschlands, geliebt und geachtet von einer zahllosen „Menge der angesehensten Männer aus allen Klassen, die ihm als per-„sönliche Freunde, als wohlwollende Gönner, als dankbare Verehrer zu-„gethan waren, angebetet in dem Kreise seiner Familie, sah nun der „würdige Mann den Tag seines fünfzigjährigen Doktor-Jubiläums heran-„nahen.“

Zur Erinnerung an S. Th. von Sömmerring mögen, ausser einigen früheren minder getroffenen Abbildungen, die beiden im Jahre 1827 erschienenen dienen; die eine ist von Barth gezeichnet und gestochen, die andre von Thelott lithographirt; — auch ist die Denkmünze von Loos, welche nach einem von Melchior in München gefertigten Medaillon in Biscuit gravirt wurde, dem Verstorbenen, wie er vor längerer Zeit aussahe, sehr ähnlich.

Ein sehr werthvolles Andenken, und einen deutlichen Beweis seines grossen Eifers und Fleisses hinterliess uns Samuel Thomas v. Sömmerring in der von ihm gesammelten reichen anatomischen Sammlung,

---

*) Der Unterzeichnete wurde leider daran durch eine dreimonatliche, Kopf und Hand lähmende Krankheit abgehalten, trug aber später diese Ehrenschuld ab.

**) a. a. O. S. 23.

über welche kürzlich das Verzeichniss unter folgendem Titel bekannt gemacht ist: *Catalogus Musei anatomici, quod collegit Sam. Thom. de Soemmerring, editus a filio, Detmar Wilhelm Soemmerring, Med. Dr.; Francofurti ad Moen.* 1830. 8. Diese Sammlung, welche aus fast 4000 Präparaten für physiologische, vergleichende und pathologische Anatomie besteht, ist nicht bloss reich an seltenen und interessanten Stücken, sondern erhält dadurch noch einen besonderen Werth, dass sie der verstorbene Besitzer grösstentheils selbst auf's sauberste und mühsamste ausgearbeitet und aufgestellt hat, und dass sehr viele Präparate die Originale sind, nach welchen Sömmerring die Beschreibungen und Abbildungen seiner berühmten Werke gegeben hat. Es wäre sehr zu wünschen, dass eine deutsche Universität diese ausgezeichnete Sammlung von den Erben erstände.

Ausser den gelieferten Arbeiten für kritische Institute und namentlich für die Göttingischen gelehrten Anzeigen, an denen er vom Jahre 1780—1830, mithin 50 Jahre hindurch lebhaft Theil genommen hat, gab Sam. Thom. von Sömmerring folgende grössere und kleinere Schriften heraus:

*De basi encephali originibusque nervorum cranio egredientium. Diss. inaug. c. 4. tab. aeneis. Goettingae* 1778. 4.

Vermehrt abgedruckt in: *Ludwigii selectu scriptorum neurologicorum minorum. Tom. II.* 1792.

*De cognitionis subtilioris systematis lymphatici in medicina usu. Programma. Cassellis* 1779. 4.

Ueber den Orangutang im Göttingischen Taschenkalender 1780.

Ueber die Vereinigung der Sehenerven. Zwei Abhandlungen in den Hessischen Beiträgen zur Gelehrsamkeit und Kunst. Stück 2. 1784, und Stück 4. 1785.

Ueber die körperliche Verschiedenheit des Mohren vom Europäer. Mainz 1784. 8. — Verändert und vermehrt unter dem Titel: Ueber die

körperliche Verschiedenheit des Negers vom Europäer. Frankfurt 1785. 8.

*De lapillis vel prope vel intra glandulam pinealem sitis, sive de acervulo cerebri. Diss. Moguntiae* 1785. 8. Vermehrt in: *Ludwig selectus scriptorum neurologicorum minorum. T. III.*

Bestätigte Durchkreuzung der Sehenerven auch im Menschen; in Blumenbach's Medic. Biblioth. Bd. 2. St. 2. 1786.

*De decussatione nervorum opticorum, respondente Noethig. Mogunt.* 1786. 8. *c. tab. aenea;* abgedruckt in: *Ludwig. select. scriptor. neurolog. minor. T. I.*

Anmerkungen und Berichtigungen zu der deutschen Uebersetzung von A. Monro's Bemerkungen über die Struktur und Verrichtungen des Nervensystems. Leipzig 1787. 4.

Bemerkungen über den Gothaischen Hofkalender für 1787 in Baldinger's Medicin. Journal. St. 11 u. 16. 1788.

Gedanken und Plan zur Errichtung eines bequemen Zergliederungshauses, mit einem Kupfer. Ibid. St. 17. 1788.

Widerlegung der Meinung von John Hunter über die Saamenbläschen, in Blumenbach's Med. Biblioth. Bd. 3. St. 1. 1788.

A. von Haller's Grundriss der Physiologie, mit Zusätzen von Wrisberg, von neuem übersetzt und mit Anmerkungen versehen von Sg., mit Anmerkungen von P. F. Meckel. Berlin 1788. — Auch an den von Leveling besorgten Ausgaben, Erlangen 1795, und später 1800, hat Sg. Antheil.

Vom Hirn und Rückenmark. Mainz 1788. 8. 2te Aufl. 1792.

Ueber die Schädlichkeit der Schnürbrüste. Preisschrift. Leipzig 1788. 8. Neue Auflage, Berlin 1793, mit einem Kupfer.

Ueber die in *Leibnitzii Protogaea* abgebildeten fossilen Thierknochen, in Grossen's Magazin für Naturgeschichte des Menschen. Bd. III. St. 1. 1790.

Ueber die Verschiedenheit der Knochen nach Nationen. Im neuen deutschen Museum. St. 7. 1790.

Ueber die Durchkreuzung der Sehenerven, von Phil. Michaelis. Mit einigen Anmerkungen von Sg. Halle 1790.

Schreiben über die Gichtknochen. In Blumenbach's Med. Biblioth. Bd. 3. St. 3. 1791.

Grossen Antheil hat Sg. an folgenden Dissertationen seiner Schüler, welche seine Entdeckungen umständlich ausführten:

*Joh. Fidelis Ackermann de discrimine sexuum praeter genitalia. Mogunt.* 1788. 8.

Uebersetzt von Jos. Wenzel.

*Joh. Gisb. Wolff quaestiones medicae varii argumenti. Harderovici* 1791.

*Joh. Bernh. Jac. Behrends Diss. qua demonstratur cor nervis carere. Mogunt.* 1792. *c. t. aen.* Abgedruckt in: *Ludwig. select. script. neurol. min. Tom. III.*

*Andersch fragmentum descriptionis nervorum cardiacorum in Ludwig. select. script. neurol. min. Tom. II. Lips.* 1792.

Abbildungen und Beschreibungen einiger Missgeburten, welche sich ehemals auf dem anatomischen Theater zu Cassel, dermalen zu Marburg, befanden. Mainz 1791. Fol. mit 12 Kupfern.

Vom Baue des menschlichen Körpers. Frankfurt. 6 Theile. 8., nämlich:

Th. 1. Knochenlehre. 1791.
— 2. Bänderlehre. 1791.
— 3. Muskellehre. 1791.
— 4. Gefässlehre. 1792.
— 5. 1ste Abtheil. Lehre vom Hirn und den Nerven. 1792.
— 5. 2te Abtheil. Eingeweidelehre. 1796.

*De corporis humani fabrica, latio donata ab ipso auctore aucta et emendata edit. Francofurti. Tom. VI.* 8., *nempe:*

*T. I. De Ossibus.* 1794.
— *II. De ligamentis Ossium.* 1794.

*T. III. De Musculis Tendinibus et Bursis mucosis.* 1796.
— *IV. De Cerebro et Nervis.* 1798.
— *V. De Angiologia.* 1800.
— *VI. De Splanchnologia.* 1801.

Die zweite deutsche Ausgabe erschien Frankfurt 1801 in 5 Theilen. Eine Italienische Uebersetzung von *G. A, Duca, sulla struttura del corpo umano. T. I.* 1818. — *T. II. et III.* 1819.

Pet. Camper über den natürlichen Unterschied der Gesichtszüge im Menschen u. s. w., mit Kupf. Berlin 1792. 4. Uebersetzung von Sg.

F. G. Danz, Grundriss der Zergliederungskunde des neugebornen Kindes, mit Anmerkungen von Sg. Giessen 1792.

*De concrementis biliariis corporis humani. Mogunt.* 1792. 8.
— *Editio secunda* 1795.
— *Recherches sur les concretions biliaires par Sg., traduites du latin par F. M. Rémond. Paris* 1811.

Bemerkungen über Bruch- und Verrenkung des Rückgrathes. Berlin 1793, mit 1 Kupfer. 8.

Fried. Benj. Osiander über das vortheilhafteste Aufbewahren thierischer Körper in Weingeist. Mit Zusätzen von Sg. Göttingen 1793. 4.

Adams, Büsch und Lichtenberg über einige wichtige Pflichten gegen die Augen, mit Anmerkungen von Sg. 1794. 8.
— Die 3te Auflage hiervon erschien 1797, die 5te und letzte 1819 zu Frankfurt. 8.
— Italienische Uebersetzung von G. A. Calvi. Pavia 1821.

Math. Baillie's Anatomie des krankhaften Baues von einigen der wichtigsten Theile im menschlichen Körper. Aus dem Englischen übersetzt mit Zusätzen von Sg. 1794. 8.
— Neue Auflage mit einem nach der 5ten Original-Ausgabe und mit neuen Anmerkungen des G. R. von Sg. vermehrten Anhange von Dr. C. Hohnbaum. Berlin 1820.

*De Morbis vasorum absorbentium corporis humani, Dissert. quae praemium retulit Soc. Rheno-trajectinae anno* 1794. *Francofurti* 1795. 8.

*Sur le supplice de la Guillotine. Moniteur* 1795. *Nro.* 48.

— Ueber den Tod durch die Guillotine; in Klio, einer Monatsschrift für die französische Zeitgeschichte. Heft 9. 1795.

— Französisch nach dem Moniteur abgedruckt. Leipzig 1796.

*De foramine centrali limbo luteo cincto retinae humanae. Comment. Soc. Reg. Goettingensis* 1795. *Vol. XIII. p.* 3. *seqq.*

*De trunco vertebrali vasorum absorbentium corporis humani. Ibid. p.* 111.

Ueber das Organ der Seele. Königsberg 1796. 4. mit 2 K. T.

*Tabula sceleti feminini. Frt.* 1797. *Fol. max.*

Ueber die Ursache und Verhütung der Nabel- und Leistenbrüche. Preisschrift. Neues Hannöverisches Magazin 1796. St. 82—86.

— Als eigne Schrift wieder abgedruckt. Frankfurt 1797. 8.

*Icones embryonum humanorum. Frt.* 1799. *Fol. max.*

*Tabulae baseos encephali. Frt.* 1799. *Fol.* m. 2 K.

Prüfung der Schutz- oder Kuhblattern durch Gegenimpfung mit Kinderblattern, vom Hofr. Sg. und Dr. Lehr. Frankfurt 1801. 8.

Abbildungen des menschlichen Auges. Frt. 1801. Fol. mit 16 K. T.

— *Icones oculi humani. Frt.* 1804.

*Pet. Camper icones herniarum. Frt.* 1802.

Aug. Sam. Schaarschmidt's anatomische Tabellen, mit Zusätzen von Sg. 2 Bde. Frt. 1803.

*G. Heberden commentarii de morborum historia et curatione, recudi curavit Sg. Frt.* 1804.

*Icones organi auditus humani. Frt.* 1805.

— Abbildungen des menschlichen Hörorganes. Frt. 1805, mit neun Kupfertafeln.

Abbildungen der menschlichen Organe des Geschmackes und der Stimme. Frt. 1806.

— *Icones organorum humanorum gustus et vocis. Frt.* 1808.

Ueber Ursache, Erkenntniss und Behandlung der Nabelbrüche. Eine Preisschrift, welche 1807 zu Amsterdam gekrönt wurde. Frt. 1811. 8. mit 1 K.

*Academicae annotationes de cerebri administrationibus anatomicis vasorumque ejus habitu.* Denkschriften der Münchner Akademie. Bd. I. p. 57. 1808; daraus abgedruckt, München 1810. 4. mit 1 K.

Ueber die Struktur, die Verrichtung und den Gebrauch der Lungen. Preisschrift. 1808.

Ueber einen elektrischen Telegraphen. Denkschriften der Münchner Akademie der Wissenschaften für 1809. p. 401.

Abbildungen der menschlichen Organe des Geruchs. Frt. 1809, mit 9 K. T.

— *Icones organorum humanorum olfactus. Frt.* 1810.

Ueber die schnell und langsam tödlichen Krankheiten der Harnblase und Harnröhre bei Männern im hohen Alter. Preisschrift. Auserlesene Med. Bibliothek. Wien 1810.

— Besonders abgedruckt in 4. Frt. 1809

— Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Frt. 1822. 8.

— Französische Uebersetzung von H. Hollard. Paris 1824.

— Holländische Uebersetzung von H. S. Hymans. Amsterdam 1823.

Versuche und Betrachtungen über die Verschiedenheit der Verdünstung des Weingeistes durch Häute von Thieren u. von Federharz. Denkschriften der Münchner Akademie. 1811—12. S. 273.

Ueber einen *Ornithocephalus (antiquus). Ibid.* S. 89.

*Annotationes ad I. A. H. Reimari de cerebro et nervis commentariolum. Ibid.* 1811—12.

Ueber den Saft, welcher aus den Nerven wieder eingesaugt wird. Preisschrift. Landshut 1811. 8.

— Holländisch in: *Nieuwe Verhandl. bekroond met den prys van Monnikhof. Deel I. Amsterd.* 1811.

Ueber die Ursache, Erkenntniss und Behandlung der Brüche am Bauche und Becken, ausser der Becken- und Leistengegend. Preisschrift. Frt. 1811.

Ueber den *Crocodilus priscus.* Denkschriften der Akademie. 1814—15. Bd. V. S. 9.

Ueber eine neue Art Wein zu veredeln. Ebendaselbst.

Ueber die *Lacerta gigantea* der Vorwelt. Ebendaselbst. 1816—17. Bd. VI.

Ueber den *Ornithocephalus brevirostris.* Ebendaselbst.

Ueber die fossilen Reste einer grossen Fledermausgattung. Ebendaselbst.

Ueber das feinste Gefässnetz der Aderhaut im Augapfel. Denkschriften der Akademie. 1821. Bd. VII.

Bemerkungen über die fossilen Zähne von Elephanten, Rhinoceroten, Mastodonten und Tapiren. Ibidem. Bd. VII.

Ueber Verdünstung durch thierische Häute. Ibidem. Bd. VII.

Ueber die Zeichnungen, welche sich bei Auflösung des Meteoreisens bilden; in Schweigger's Journal. Bd. 20.

Beschreibung eines Schädels, dessen Scheitelbeine durch Näthe getrennt sind, nebst 2 Abbildungen. In Tiedemann's u. Treviranus Zeitschrift für Physiologie. Bd. 2. Hft. 1. 1826.

Bemerkungen über den Magen des Menschen. Denkschriften der Akademie. 1821. Bd. VII.

Fortsetzung der Versuche über Verdünstung durch thierische Häute; enthaltend die Entdeckung, vom Weingeist den Alkohol ohne Zusatz zu scheiden. Ibidem. Bd. VII.

Wahrnehmung, dass Alkohol bei der Destillation nicht zuerst, sondern zuletzt seine specifisch leichteste Portion abgiebt. Ibidem.

*Ludov. Thilo Diss. de solis maculis ab ipso summo viro S. Th. Sg. observatis. Frt.* 1828.

Ueber die geheilte Verletzung eines fossilen Hyänenschädels in den *Nov. Act. Acad. Nat. Cur. T. XIV. P.* 1.

Nach seinem Tode erschien:

*Samuelis Thomae a Soemmerring quatuor hominis adulti encephalum describentes tabulas edidit E. D'Alton. Berolini* 1830. 4. Mit 4 lithographirten Tafeln.

# LUDWIG HEINRICH von BOJANUS,

MITGLIED DER KAISERLICHEN LEOPOLDINISCH-CAROLINISCHEN AKADEMIE DER NATURFORSHER.

GEBOREN DEN 16. JULI 1776. GESTORBEN DEN 2. APRIL 1827.

---

VON

Dr. A. W. OTTO,

ADJUNCT DER AKADEMIE.

*

Ludwig Heinrich von Bojanus, der Medicin und Chirurgie Doctor, Kaiserlich Russischer Etatsrath und Professor der Veterinairkunde, so wie der vergleichenden Anatomie an der Universität zu Wilna, Ritter des St. Annen-Ordens 2ter Klasse und des Wladimir-Ordens 4ter Klasse, der Akademieen der Wissenschaften zu Petersburg und Stockholm, der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher (unter dem Beinamen Peter Camper), der Kaiserl. Gesellschaft der Naturforscher zu Moskau, der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig, der Wernerschen naturhistorischen Gesellschaft zu Edinburg, der *Société de Medicin*e zu Paris, der Kaiserl. medicinisch-chirurgischen Akademie zu St. Petersburg, der medicinisch-chirurgischen Gesellschaft zu Berlin, der Gesellschaft der Aerzte zu Wilna, der pharmaceutischen Gesellschaft zu St. Petersburg, der thierärztlichen Gesellschaft zu Kopenhagen, der *Société des Observateurs de l'homme* zu Paris, der Kaiserl. menschenliebenden Gesellschaft zu St. Petersburg, u. s. w. Mitglied, ward den 16. Juli 1776 zu Buchsweiler im Elsass geboren. Sein Vater war daselbst Fürstl. Forst-Registrator, seine Mutter eine geborne Kromayer; an Geschwistern besass er, ausser mehreren jungverstorbenen, einen Bruder und eine Schwester, und hatte auch das Glück, seinen Vater, der später als Beamter nach Darmstadt ging, bis zum Jahre 1820 am Leben zu haben. Nach vollendetem Schulunterrichte besuchte er die Universität Jena, um die Medicin zu studieren, und ward daselbst am 16. Juli 1797 zum Doctor der Medicin und Chirurgie ernannt. Hierauf machte er eine wissenschaftliche Reise nach Berlin und Wien, kehrte im folgenden Jahre nach

Darmstadt zurück, ward hier praktischer Arzt und erhielt bald eine ehrenvolle und einträgliche Praxis. Im Jahre 1801 ward er Mitglied des *Collegii medici* zu Darmstadt, und als der dortige Minister von Barkhaus, dessen Arzt Bojanus war, den Plan zur Errichtung einer Thierarzneischule zu Darmstadt gefasst hatte, Direktor derselben, und unternahm, um sich zu dieser Stelle vorzubereiten, eine mehrjährige Reise auf Staatskosten. So ging denn Bojanus auf ein Jahr nach Frankreich, um die Thierarzneischulen zu Lyon und Alford zu benutzen, hielt sich ein halbes Jahr in England auf, wo er vorzüglich Moorcroft und Coleman benutzte, und besuchte dann noch die Thierarzneischulen zu Hannover, Berlin und Wien, an welchem Orte er sich mit Wilhelmine Rose, der Tochter eines Gross- und Weinhändlers zu Copenhagen, verheirathete. Nunmehr kehrte Bojanus nach Darmstadt zurück, ward im Jahre 1803 zum Medicinalrath und Mitgliede des Regierungscollegii ernannt, und fing, als die Errichtung der Thierarzneischule Schwierigkeiten fand, wieder an zu praktiziren. Im Jahre 1806 erhielt er einen Ruf als Hofrath und Professor der Thierarzneikunde nach Wilna, dem er auch bald folgte. In diesem seinem neuen Wirkungskreise erwarb sich Bojanus sehr bald den Beifall seiner Vorgesetzten und der literärischen Welt in solchem Grade, dass er im Jahre 1811 den Wladimir-Orden 4ter Klasse, im Jahre 1816 auch die Professur der vergleichenden Anatomie, einen sehr vortheilhaften von ihm aber abgelehnten Ruf zur Thierarzneischule nach Berlin, dann den Titel Collegienrath; im Jahre 1819 den St. Annen-Orden, und im Jahre 1821 den Titel Etatsrath erhielt, und im folgenden Jahre zum Rektor der Universität und deren Schulkreises ernannt wurde; auch schenkten ihm die damals regierende Kaiserin, so wie die Kaiserin Mutter, für die ihnen übersandte Anatomie der Schildkröte, jede einen kostbaren Brillantring. Als im Jahre 1824 in Folge angestrengter Arbeiten und eines rauhen Klima's seine Gesundheit sehr zu leiden, und er zu husten und Blut zu spucken begann, so ertheilten ihm seine Aerzte den Rath, Russland zu verlassen und in einem milderen Klima die Wiederherstellung zu versu-

chen. Er folgte nun zwar diesem Rathe und kehrte nach Deutschland zurück, allein seine körperlichen Beschwerden nahmen nicht ab, und er starb endlich nach langem Leiden, viel zu früh für die Wissenschaft, zu Darmstadt den 2. April 1827.

Die literärischen Verdienste L. H. von Bojanus beziehen sich fast in gleichem Maasse auf die Thierarzneikunde, wie auf die vergleichende Anatomie. Schon seine erste Schrift über den Zweck und die Organisation der Thierarzneischulen erregte ihrer Freimüthigkeit und Verständigkeit wegen grosses Aufsehen, und sein berühmtes Werk über die Seuchen der Hausthiere zeigt einen so scharfen Beobachter der Natur, und eine so geniale und angenehme Darstellungsweise, dass es drei Auflagen erlebte und sich einen klassischen Ruf erworben hat.

Was nun die vergleichende Anatomie betrifft, so ist auch hier Bojanus's Ruhm nicht minder gross. Obgleich er keine Gelegenheit hatte, sich ausländische Seltenheiten zu verschaffen, oder eine grosse Sammlung zu benutzen, so wusste er doch sehr geschickt auf dem gleichsam schon abgeerndteten Felde der Hausthiere und anderer inländischer Thiere eine reiche Nachlese zu halten. In allen seinen Beobachtungen spricht sich ein mühsamer, scharf sehender und genialer Naturforscher aus, der durch seine Darstellungsweise und sein vorzügliches Talent im Zeichnen das Gesehene auch Andern in Schrift und Bild deutlich zu machen verstand. Sein grosses und prächtiges Werk über die Anatomie der Schildkröten ist ein Muster von fleissiger Erforschung, mühsamer Ausarbeitung, klarer und genauer Beschreibung, so wie der elegantesten Darstellung, und der berühmte Cuvier sagt mit Recht von diesem ihm gewidmeten Werke: *„Je le trouve admirable; aucun animal ne sera mieux connu que celui-„là.“* Aber Bojanus hatte auch mehrere Jahre seines Lebens vorzugsweise diesem Werke gewidmet, hatte den geschickten Kupferstecher Lehmann deswegen auf seine Kosten nach Wilna kommen lassen, und im Ganzen an 5000 Rthlr. von seinem eigenen Vermögen an dieses Werk verwendet.

Folgende Schriften und Aufsätze von v. Bojanus sind mir bekannt geworden:

*Encéphalo-cranioscopie, aperçu du système craniognomique du Dr. Gall,* in *Laméthérie Journ. de Phys. T. XII.* 1802. S. 198—215. Mit 1 Kupfer.

Ueber den Zweck und die Organisation der Thierarzneischulen. Frankfurt a. M. 1805. 8.

Eduard Coleman's Grundsätze des Hufbeschlages; a. d. Engl. durchaus umgearbeitet von B. Giessen 1805. 8. M. 6 K.

Ueber die Seuchen der Hausthiere; in polnischer Sprache. Vilna 1810; deutsch: Anleitung zur Kenntniss und Behandlung der wichtigsten Seuchen unter dem Rindvieh und den Pferden. Riga 1819. 8.; zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Wilna u. Leipzig. 8.; dritte Auflage. Leipzig 1830. 8.

Ueber Viehseuchen, in Horn's Archiv für medic. Erfahrung 1812. Juli und August. S. 182—190.

*Introductio in Anatomen comparatam; oratio acad., quam ad inaugurandas in Caes. Universitate Vilnensi comparatae anatomes scholas d.* 9. *ante Cal. Nov.* 1814 *habuit. Vilnae* 1815. 8.

*Des principales causes de la dégénération des raçes des chevaux et des régles à suivre pour les relever. Dissèrtation prononcé à l'ouverture solemnelle du théatre anatomique de Vilna. le* 13. *Octbr.* 1815. *Vilna* 1815. 8.

*De fetus canini velamentis, imprimis de Allantoide,* in *Mém. de l'Académie Imper. des Sciences de St. Petersbourg. T. V.* 1815.

Bemerkungen aus dem Gebiete der vergleichenden Anatomie, in Russ. Samml. für Natur- und Heilkunde von Crichton, Rehmann und Burdach. Riga u. Leipzig. Bd. 2. H. 4. (Z. B. über die *Rima Glaseri* und *Chorda tympani* bei'm Kalbe und Schafe; über die *Allantois* und *Vesicula umbilicalis* des Pferde-Fötus; über das Skelet, die Muskeln und Nerven der *Testudo lutaria,* die sogenannten Kiemen der Bivalveln u. s. w.)

Die Anatomie des Blutegels in Okens Isis, Bd. I. 1817. H. VII. S. 873.

Ueber den Fischschädel; ebendas. Bd. II. S. 498.

Ueber *Cercaria;* ebendas. Bd. II. S. 679.

Ueber die *Rima Glaseri* und *Chorda tympani* bei'm Kalbe; über die Anhängsel der Eichel des Widders; über die *Allantoides* und *Vesica umbilicalis* des Pferde-Fötus; über die Anatomie der *Testudo lutaria;* über *Helix Pomatia*, die Leber der Arachniden, das Gefäss-System des Krebses und über *Ascaris lumbricoides;* ebendas. Bd. III. S. 1425—1432.

Ueber den Hunds-Fötus; ebendas. Bd. III. S. 1616.

Ueber die Darmblase des Pferdes und Schafes; ebendas. Bd. III. S. 1623.

Ueber den Blutegel, den Dottergang bei *Coluber Berus*, den Fischschädel, das Thränenbein der Schildkröten; ebendas. Bd. III. S. 2089.

Ueber die Darmblase des Schaf-Fötus, zum Beweise, dass die *Vesicula umbilicalis* mit dem Darm unmittelbar zusammenhängt, in Meckels d. Archiv für die Physiol. Bd. IV. S. 34—46. mit 1 Abbildg.

Sendschreiben an H. de Cuvier über die Athem- und Kreislaufwerkzeuge der zweischaligen Muscheln, insbesondere *Anodon cygneum*, mit Abbildungen; in der Isis Bd. IV. S. 42. und einzeln abgedr. Jena 1818. u. 1820. 4. In's Franz. übers. mit Anmerkungen von H. de Blainville im *Journal de Physique. Aout.* 1819. S. 108—34.

Weiterer Beitrag zur Deutung der Schädelknochen. Isis. Bd. V. S. 1360 bis 68.

*Anatome testudinis europaeae; indagavit, depinxit, commentatus est. — Vilnae, sumptibus auctoris.* P. I. 1819. Fol. mit 18 K. T., P. II. 1821. mit 31 Tafeln Kupfer und 9 Tafeln Umrissen.

*Observatio anatomica de fetu canino 24 dierum, ejusque velamentis,* in *Nov. Actis phys. med. Acad. Caes. Leop. Carol. Natur. Curiosor. T. X. P. I.* 1820. *S.* 139—152. *c. tab. aen.*

Antwort auf Hrn. Blainville's gemachte Einwendungen, in Betreff der Athmungswerkzeuge der zweischaligen Muscheln; in der Isis. Bd. VII. S. 404—428 mit Abbildg.

*Parergon ad L. H. Bojani anatomen testudinis, cranii vertebratorum animalium, scilicet Piscium, Reptilium, Avium, Mammalium comparationem faciens, icone illustratam. Vilnae* 1821. 4. *c. tab. aen.*

*Enthelminthica;* in der Isis 1821. Bd. VIII. S. 162—190.

Ein Wort über das Verhältniss der *Membrana decidua* und *decidua reflexa* zum Ey des menschlichen Embryo; über die *Vasa chylifera testudinis europaeae;* über das Athmen der Pricken; über Gehörknochen im Fische; ebendas. Bd. VIII. S. 268—277.

Ueber *Distoma*; ebendas. S. 305.

Abermals ein Wort zur Deutung der Kopfknochen; über die Nasenhöhle und ihren Sackanhang in der Pricke; ebendas. Bd. IX. S. 1145 bis 1174.

Ueber die Darmblase des Hasen, das Gefäss-System des Krebses, über das *Os malleoli,* den *Ductus arteriosus* und den Unterkiefer; ebendas. Bd. XI. 1822. S. 1228 ff.

Ueber die Maasse des Pferdekörpers; ebendas. Bd. XII. 1823. S. 106.

*De Merycotherii Sibirici, s. gigantei animalis ruminantis, antediluviano quodam, dentibus incerto Sibiriae loco erutis, declarato vestigio;* in *Nov. Act. phys. med. Acad. Caes. Leop. Carol. Natur. Curios.* 1824. *V. XII. P. I.* S. 263—278. *Tab. XXI. u. XXII.*

*Craniorum Argalidis, Ovis et Caprae domesticae comparatio;* ebendas. S. 291—300. Tab. XXIV. u. XXV.

*Adversaria, ad dentitionem equini generis et Ovis domesticae spectantia*; ebendas. P. II. 1825. S. 695—708. Tab. LVIII. u. LIX.

Ueber die Fersenbänder am Hufe. In der Isis 1825. Bd. XVI. S. 755.

Ueber das Schultergerüste der Schildkröte und die daran sitzenden Muskeln; ebendas. 1826. Bd. XX. S. 428.

Ueber des Hrn. G. R. Treviranus Meinung in Betreff der Zeugungsorgane der Teichmuschel, mit Abbildg.; — über das Athemorgan der Teichmuschel; ebendas. S. 752 ff.

*De Uro nostrate ejusque sceleto Commentatio. Scripsit et Bovis primigenii sceleto auxit L. H. B.* in *Nov. Act. phys. med. Acad.*

*Caes. Leopold. Carol. Nat. Curios. T. XIII. P. II.* 1827. *S.* 411—478. *Tab. XX—XXIV.*

---

## Nachtrag.

Als wir die zuletzt genannte Abhandlung dem Herrn Geheimen Rath von Göthe überreichten, erwiederte dieser berühmte Naturforscher:

„Unsern Jenaischen Urstier in Ihren Acten geehrt zu sehen, macht mir viel Freude; merkwürdig ist es, das Skelett mit dem des noch vorhandenen Auerochsen zu vergleichen; diese Sumpfthiere, wie sie auch seyn mögen, gehören doch einer schon trockneren Welt an, sie sind viel schlanker und leichter gebaut; jene erinnern schon mehr an jenes kolossale Faulthier und den Sumpf-Elephanten. Von Crefeld aus hat man uns eine lithographische Abbildung eines solchen Schädels gesendet, welche gut gerathen ist; nur find' ich die Augenhöhlen nicht so weit vorstehend und so bedeutend als an dem unsrigen, worauf mir viel anzukommen scheint. Der leicht radirte Umriss von dem Quedlinburgischen ist darin charakteristischer, nur die Beugung der Hörner kann man nirgends recht sehen, auch nicht an Ihrer Abbildung, weil der Kopf gewendet ist; sie gehen von ihrem Ursprung an horizontal hervor, so dass sie, wären sie fortgewachsen, über der Stirn hätten zusammentreffen müssen. Ich will sorgen, dass Sie eine Abbildung von dem unsrigen erhalten, gerade von vorn gesehen; der untere Theil fehlt zwar, aber das Obere ist gut erhalten."

Bald kam uns auch diese erwünschte Tafel mit der Bemerkung zu: „ob es gleich Schade ist, dass der Vordertheil des Schädels zerstört worden, so zeichnen sich doch die so weit hervorragenden Augenhöhlen kräftig aus, in denen ich schon früher den Charakter einer besondern Wildheit zu finden glaubte."

Dieses Zeichen der mitwirkenden Theilnahme, welche Göthe den Arbeiten unsers Collegen und Freundes gewidmet hatte, konnten wir

ihm nicht mehr vorlegen, um ihm unter seinen vielen Leiden dadurch noch einen heitern Augenblick zu bereiten; er hatte längst schon seine thätige irdische Laufbahn beschlossen, als wir diese Züsendung erhielten.

Damit aber, was sich so nahe auf seine Lieblingsarbeiten bezog und so eng mit seinem wissenschaftlichen Leben verknüpft seyn sollte, sein Andenken ehrenvoll geleiten möge, wählten wir diese Stelle, um die nach dem schönen Musterbild mit möglichster Sorgfalt von Hohe auf Stein nachgezeichnete Tafel der Abhandlung über den Auerochsen hinzuzufügen, der sie zur Zierde und zur Vervollständigung gereicht.

Die mit 1, 2. und 3. bezeichneten Figuren stellen den Schädel des Jena'schen Skelets von vorn, von hinten und von der Seite gesehen dar.

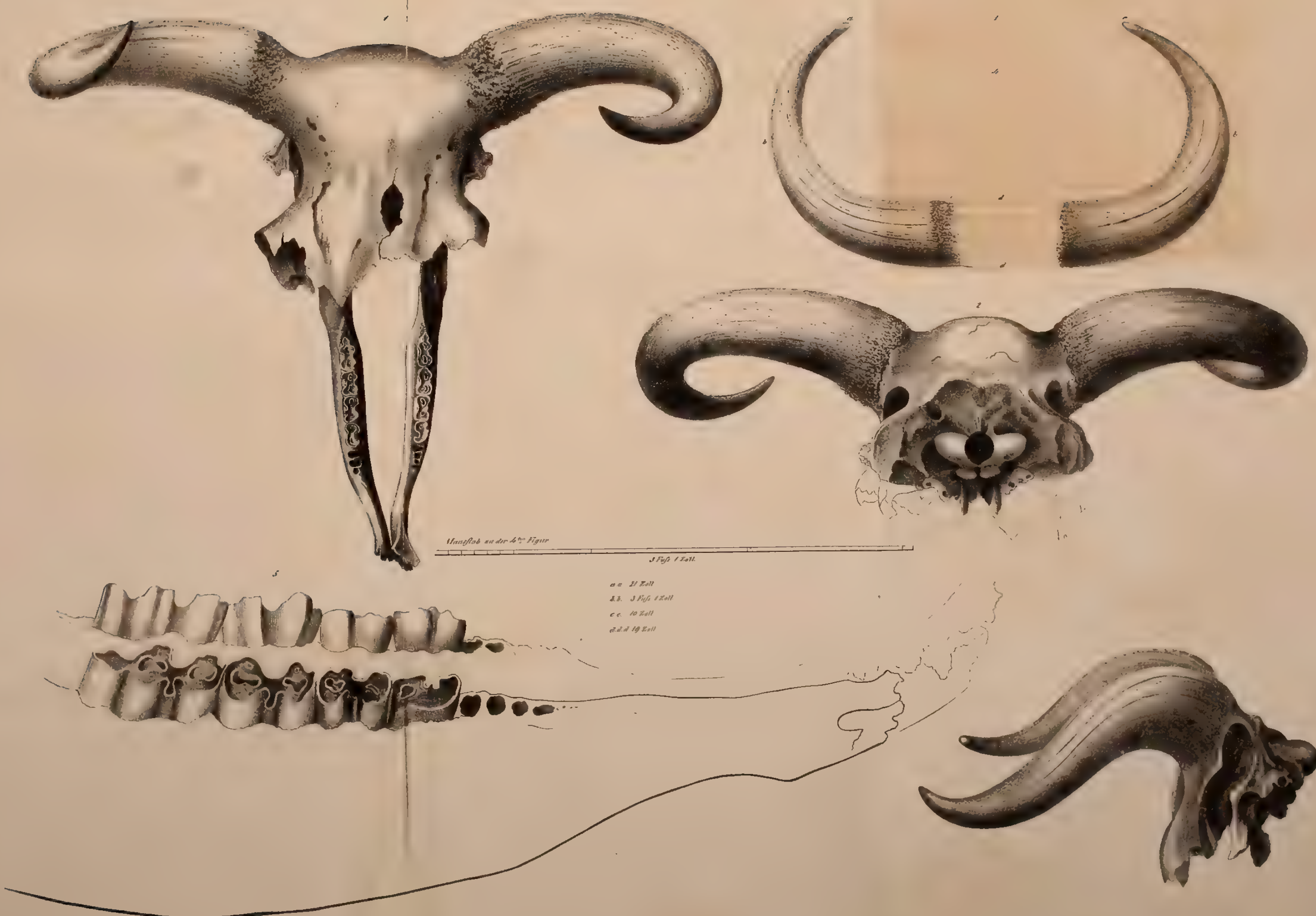
Figur 4. dient, die Beugung der Hörner zur Anschauung zu bringen, wie dieselben in einer fast wagerechten Curve sich vor der Stirne des Thiers vereinigen zu wollen scheinen; — wobei der hinzugefügte Maasstab und die beigeschriebenen Maasse der Abstände der Hörner, sowohl bei'm Ursprunge und an den Enden, als der grössten Breite des Bogens in der Mitte und der horizontalen Entfernung der Enden von der Stirne, der Betrachtung weiteren Vorschub leisten.

Figur 5. stellt den Unterkiefer und die Bildung der in demselben noch vorhandenen Zähne dar.

Nees von Esenbeck.

4.






Lith v Arnz & Co

B. Schenk ad nat del

# FRIEDRICH CHRISTIAN ROSENTHAL,

MITGLIED DER KAISERLICHEN LEOPOLDINISCH-CAROLINISCHEN AKADEMIE DER NATURFORSHER.

GEBOREN DEN 3. JUNI 1779. GESTORBEN DEN 2. DECEMBER 1829.

---

VON

DR. A. W. OTTO,

ADJUNCTEN DER AKADEMIE.

Friedrich Christian Rosenthal, der Medicin und Chirurgie Doctor, ordentlicher, öffentlicher Professor der Anatomie und Physiologie zu Greifswald und Director des dortigen anatomischen Musei, der Kais. Leop. Carol. Akademie der Naturforscher und mehrerer anderer gelehrten Gesellschaften Mitglied, ward den 3. Juni 1779 zu Greifswald geboren, woselbst sein Vater, Johann Jacob Rosenthal, mit einer gebornen Dommes verehlicht, Kaufmann war. Nachdem er auf der dortigen grossen Rathsschule sich die erforderlichen Vorkenntnisse gesammelt hatte, bezog er im Jahre 1797 die am Orte befindliche Universität, um die Medicin zu studiren, zu welcher er durch jugendliche Neigung für Naturgeschichte hingeleitet wurde. Indem er hier mit grossem Eifer die für ihn zweckmässigsten Vorlesungen besuchte, fühlte er sich doch am meisten durch die Vorträge von Weigel's und Rudolphi's angezogen, und hatte das Glück, die Zuneigung und besondere Leitung beider durch Fleiss, Eifer und Geschick sich zu erwerben. Wie nützlich und anregend dies für ihn gewesen sein mag, kann ich selbst am besten beurtheilen, der ich eines gleichen Glückes mich zu erfreuen gehabt habe, und den Einfluss der grossen Gelehrsamkeit, zweckmässigen Methode, der wärmsten Liebe für die Naturwissenschaften und des glücklichsten und sich hingebendsten Lehrtalentes meines verehrten Onkels, so wie meines theuren Freundes Rudolphi, eben so lebhaft wie mein Vetter Rosenthal erkannt habe und noch dankbar fühle. Im Jahre 1801 ging er nach Jena, wo er vorzüglich Loder's, Himly's und Froriep's Vorlesungen benutzte, und den 29. November des folgenden Jahres die Doctorwürde erlangte. Hierauf wandte er sich nach Würz-

burg, wo er ein halbes Jahr verweilte, und besonders bei v. Siebold und Hesselbach seine chirurgischen und anatomischen Studien fortsetzte, und ging dann nach Wien, um unter Peter Frank's Leitung im allgemeinen Krankenhause sich der medicinischen Praxis zu widmen. Im Jahre 1804 kehrte er endlich, nachdem er noch zuvor eine kleine Reise durch Deutschland gemacht hatte, in seine Vaterstadt zurück, wo er sich zwar der ärztlichen Praxis widmete, aber die vorgefasste Liebe für die Anatomie und Naturwissenschaften nicht verlor. Im Jahre 1807 ward er Privat-Docent an der Universität zu Greifswald, welches Amt er auf Reil's Aufforderung im Jahre 1810 mit dem eines Privat-Docenten zu Berlin und Leiters der anatomischen Arbeiten an Reil's klinischer Anstalt vertauschte. Dass dieses Amt und der durch $1\frac{1}{2}$ Jahre fortgesetzte tägliche wissenschaftliche Umgang mit dem genialen Reil seiner wissenschaftlichen Ausbildung sehr nützlich gewesen sei, pflegte der Verstorbene dankbar zu rühmen. Nach Reil's Tode ward Rosenthal Prosector an der Berliner Universität, machte im Jahre 1813 den Feldzug als Arzt bei einem Feldlazarethe mit, kehrte nach geschlossenem Frieden in sein früheres Verhältniss zurück, ward im Jahre 1814 zum Prosector am anatomischen Museum zu Berlin, und im folgenden Jahre zum ausserordentlichen Professor ernannt. Als der Unterzeichnete im Jahre 1818 auf einer grösseren wissenschaftlichen Reise begriffen und der anatomische Unterricht desselben mithin unterbrochen war, ging Rosenthal im Auftrage des Herrn Ministers von Altenstein, Excellenz, auf ein halbes Jahr nach Breslau, um während des Winter-Semesters $18\frac{18}{19}$ Vorlesungen über menschliche Anatomie zu halten und die Secir-Uebungen zu leiten. Im Jahre 1819 ward er zum Professor der Anatomie und Physiologie, so wie zum Director des von ihm zu errichtenden zootomischen Musei in Greifswald ernannt, welche Aemter er noch 10 Jahre hindurch mit dem glücklichsten Erfolge verwaltete, bis seine schon in den letzten Jahren sehr geschwächte Natur einem unheilbaren Lungenübel unterlag, woran er am 2. December 1829, erst 50 Jahre alt, starb.

Ohne den rechtschaffenen, offenen und gefälligen Charakter des Verstorbenen, seine treue Pflicht-Erfüllung und seine vielen Verdienste um die ihm anvertrauten Lehrämter hier im Einzelnen rühmen zu wollen, sei es mir nur erlaubt, vom wissenschaftlichen Standpuncte aus darauf aufmerksam zu machen, wie gross der so zeitige Verlust Rosenthal's anzuschlagen ist, insofern seine gereiften Erfahrungen nnd seine trefflichen Vorarbeiten, verbunden mit seinem rastlosen Eifer, bei längerem Leben gewiss noch sehr vorzügliche Ausbeute gewährt haben würden. Rosenthal war ein emsiger Sammler, ein unermüdeter Arbeiter, ein treuer, scharfsehender und ruhiger Beobachter, ein Skeptiker, vorzüglich in Beziehung auf eigne Leistungen, ein gelehrter, besonnener und verständiger Beurtheiler des Erforschten, und bescheidener, anspruchsloser und klarer Mittheiler des Entdeckten. So sind denn seine Verdienste um die Anatomie und Physiologie recht bedeutend und dankenswerth, und greifen in fast alle Zweige der ersteren ein, wie folgendes Verzeichniss seiner Schriften am besten darthun wird:

*Dissert. inaug. anat. med. de Organo Olfactus quorundam animalium. Jenae* 1802. 4.

*Dissert. anat. de Organo Olfactus quorundam animalium. Fasc. II. Gryphiae* 1807. 4.

Grundzüge zur künftigen Bearbeitung einer wissenschaftlichen Physiognomik, in Reil's und Autenrieth's Archiv für die Physiologie. Bd. X. Hft. II. S. 298—318.

Ueber die Schmelzbildung; ebendas. S. 319—325.

Ueber die Ursachen der verschiedenen Knochenanhäufung in verschiedenen Thierorganisationen; ebendas. S. 326—339.

Ueber das Skelet der Fische; ebendas. S. 340—358.

Ueber die Bildung der Flossengräten und ihre Verbindung mit dem Skelet; ebendas. S. 359—369.

Zergliederung des Fischauges; ebendas. Heft III. S. 393—414.

Ueber das Auge; ebendas. S. 415—426.

Ueber den Geruchssinn der Insecten; ebendas. S. 427—439.

Ichthyotomische Tafeln. 1stes Heft. Berlin 1812. gr. 4. mit 4 K. T.

Ein Beitrag zur Encephalotomie. Weimar 1815. 8. mit 2 K. T.

Ichthyotomische Tafeln. 2tes Heft. Berlin 1816. gr. 4. Taf. V—X.

Handbuch der chirurgischen Anatomie. Berlin und Stettin 1817. 8.

Ueber die Bearbeitung der pathologischen Anatomie, mit besonderer Rücksicht auf die ausübende Arzneikunde; in Horn's, Nasse's und Henke's Archiv für medicinische Erfahrung. 1818. 1ster Band. Heft 3. S. 375—419.

Versuch einer Pathologie des Gehirns; ebendas. Jahrg. 1819. Band II. S. 1—26.

Ueber die Structur der Kiemen, und Beschreibung eines in der Augenhöhle der Säugethiere entdeckten Muskels; in den Verhandlungen der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1819. Bd. I. St. 1.

Ichthyotomische Tafeln. 3tes Heft. Berlin 1821. gr. 4. Taf. XI—XIII.

Ueber die Respirations-Organe der Lamprete (*Petromyzon marinus*); in den Verhandlungen der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1821. Bd. I. St. 1. S. 133—141. Taf. 4.

Ichtyotomische Tafeln. 4tes Heft. Berlin 1822. gr. 4. Taf. XIV—XX.

Ueber den Bau der Spindel im menschlichen Ohre; in Meckel's deutschem Archiv für die Physiologie 1823. Bd. VIII. S. 74—78.

Abhandlungen aus dem Gebiete der Anatomie, Physiologie und Pathologie. Berlin 1824. 8. mit IX Steintafeln.

Ueber die Gekrösdrüse der Seehunde; in v. Froriep's Notizen; Bd. XI. No. 1.

Ichthyotomische Tafeln. 5tes Heft. Berlin 1824. Taf. XXI—XXIII.

*De intimis cerebri venis, s. de Venae magnae Galeni ramis;* in *Nov. Actis phys. med. Academiae Caes. Leop. Carol. Natur. Curiosor.* 1824. *T. XII. P. I. S.* 301—312. *Tab. XXVI. u. XXVII.*

Ueber die Sinnes-Organe der Seehunde; ebendas. P. II. S. 673—694. Taf. LVI. u. LVII.

Ichthyotomische Tafeln. 6tes Heft. Berlin 1825. Taf. XXIV—XXVII.

*Epistola de Balaenopteris quibusdam ventre sulcato distinctis, quam Blumenbachio — gratulantes scripserunt Rosenthal et Dr. F. Hornschuch. Gryphiae* 1825. 4.

Beitrag zur Anatomie der Quallen; in der Zeitschrift für Physiologie von Tiedemann, G. R. und L. Ch. Treviranus. Bd. I. H. 2. Heidelberg 1825. 4. S. 318—330. Tab. XI. u. XII.

Ueber die Blinddärme im Schwerdtfisch; ebendas. S. 335—37.

Ueber die Muskeln der Seehunde; in Carus Erläuterungstafeln zur vergleichenden Anatomie. Heft I. Leipzig 1826. Fol. S. 35—42. Taf. VII.

Ueber das von Jacobson in der Nasenhöhle entdeckte Organ; in der Zeitschrift für Physiologie u. s. w. Bd. II. Heft 2. Darmstadt 1827. S. 289 – 300. Taf. XIV. Fig. 1. u. 2.

Einige naturhistorische Bemerkungen über die Walle, nebst einer Abbildung. Greifswald 1827. Fol.

Ueber das Gehirn- und Nerven-System; in v. Froriep's Notizen u. s. w. Bd. XXV. No. 2.

Zur Anatomie der Seehunde; in des gegenwärtigen fünfzehnten Bandes zweiter Abtheilung unserer *Nova Acta*, von S. 313—348. Taf. LXXV., LXXVI. und LXXVII.

Ein Aufsatz über den Bau und die Bildung der Barten der Walle, mit Abbildungen, welchen er im Jahre 1828 an die Akademie der Wissenschaften zu Berlin einsandte, wird in dem nächsten Bande ihrer Denkschriften erscheinen.

Wenige Wochen vor seinem Tode vollendete er noch das Manuscript eines grösseren Werkes: über die Structur des Gehirns und der Nerven, worauf er in den letzten Jahren den grössten Theil seiner Zeit verwandt hatte. Die vielen dazu gehörigen Abbildungen erschweren aber die Herausgabe dieses Werkes.

Auch beabsichtigte der Verstorbene in Gemeinschaft mit seinem Freunde und Collegen, dem Herrn Professor Dr. Hornschuch, künftig eine Monographie der Robben und ein grösseres Werk über Wallfische herauszugeben; — zu beiden sind nicht allein viele Zeichnungen, sondern zu ersterem sogar schon einige Kupferplatten vorhanden, Arbeiten, womit, wenn sie auch unvollendet sind, uns hoffentlich einst Herr Professor Hornschuch erfreuen wird.

C. G. CARUS,

HOF- UND MEDICINAL-RATH UND LEIBARZT SR. MAJESTAET DES KOENIGS VON SACHSEN, M. D. A. D. N.

FERNERE

# UNTERSUCHUNGEN ÜBER BLUTLAUF IN KERFEN.

Mit einer Steindrucktafel.

*(Bei der Akademie eingegangen den 22. September 1829.)*

Ohne bisher in meinen Bestrebungen, den so lange verborgen gebliebenen Kreislauf des Blutes in den Insekten vollständiger nachzuweisen, auf irgend eine Weise von auswärtigen Naturforschern gefördert worden zu sein, habe ich doch nicht aufgehört, diesem Phänomen immer weiter nachzutrachten, und bin somit immer von Zeit zu Zeit wieder zu neuen Ergebnissen gelangt, von welchen ich hier wieder einiges mittheile.

Zuvörderst erlaube ich mir indess, noch einmal auf die Geschichte dieser Beobachtungen zurückzugehen. Als ich nämlich im Sommer 1826 die ersten Wahrnehmungen über Blutströmungen in Kerflarven gesammelt, legte ich die Resultate derselben der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte vor, und zeigte die Blutströmungen mehreren hiesigen und auswärtigen Gelehrten, von letztern den Herren Professoren Weber, Otto, Hayne, Oken und Andern. Der Aufsatz hierüber wurde in der Isis 1827 S. 317 abgedruckt, wobei Hr. Hofrath Oken sein Zeugniſs beifügte. Die weitere Ausführung dieses Aufsatzes erschien dann unter dem Titel: „Entdeckung eines einfachen vom Herzen aus beschleunigten Kreislaufes in den Larven netzflüglicher Insekten, Leipzig 1827. 4. mit drei Kupfern," wobei zugleich schon erwähnt wurde, dass auch in den Flügeln ausgebildeter Kerfe Kreislauf zu bemerken sei. Zugleich hatte ich nicht unterlassen, alles

was ich von den Beobachtungen anderer Naturforscher über Kreislauf in diesen Thieren hatte auffinden können, sorgfältig zusammenzustellen, und es scheint wohl, dass dieser Theil der Schrift, oder die ganze Schrift überhaupt, von Hrn. Prof. Gruithuisen nicht gekannt war, als er die Aeusserungen über das ihm zukommende Primat in diesen Wahrnehmungen machte, und in der Isis 1828 S. 479 abdrucken liess, indem er sonst gefunden haben würde, dass was er vom Phänomen einzelner Blutströmungen gesehen hat, keinesweges unbeachtet und unerkannt geblieben ist. Jene kleine Schrift erfuhr nun zwar mehrere rühmliche Beurtheilungen, allein mit der Fortführung der Sache selbst durch eigene Beobachtungen wollte sich niemand befassen. Einen Auszug derselben nahm Hr. Prof. Heusinger in seine Zeitschrift für organische Physik auf (Bd. II. S. 84), Hr. Prof. Hecker gab im 5. Jahrg. Heft. 2. S. 156 seiner litterarischen Annalen d. ges. Hlkde. eine Anzeige derselben, und eine noch ausführlichere Beurtheilung fand ich in den Heidelberger Jahrbüchern der Literatur 1828. No. 9. S. 129, allwo auch noch eine Stelle in Reaumur's Schriften T. IV. P. I. p. 339 angezogen wird, wo von Blutbewegung im Hinterleibe einiger Fliegen die Rede ist. Ich habe diese Nachweisung mit Dank erkannt, glaube aber doch, dass sie weniger hierher gehört, indem doch eigentlich nur von der hinlänglich bekannten Strömung im Rückengefässe die Rede ist, ja wenn man die Abbildung dazu nimmt, kaum ein Zweifel übrig bleibt, dass (namentlich Tab. 20. fig. 6. y. z.) die beiden Seiten der Wandung des durchscheinenden Rückengefässes von ihm für zwei besondere Gefässe gehalten worden sind, dahingegen bei den Insekten, wo die Strömungen so deutlich sind, (denn bei dem oft von mir mikroskopisch angesehenen Abdomen der Fliegen habe

ich noch nie ein deutliches Resultat erhalten), wie z. B. bei den Ephemerenlarven, deren Theile Reaumur allerdings vergrössert abbildet, (wie auch von mir, da ich seine Werke wohl zur Hand gehabt, durch Citate an mehreren Orten meiner Schrift bemerkt ist), keine Wahrnehmung von Circulation vorkommt. Ferner hat es dem englischen Uebersetzer meiner Zootomie, Herrn Gore, gefallen, einen Auszug dieser kleinen Schrift als zweiten Anhang der Uebersetzung aufzunehmen *); und eben so hat eine Nachbildung meiner Tafeln in der 12ten Lieferung des von Hrn. Prof. Goldfuss herausgegebenen naturhistorischen Atlasses Platz gefunden. Endlich habe ich zu bemerken, dass Herr Prof. Joh. Müller zu Bonn im Archiv für Anatomie und Physiologie Jahrg. 1828. Hft. 1. S. 2 meiner Beobachtungen gedenkt, indem er zugleich seinen Beobachtungen über die Verbindung letzter zartester Endigungen der Eierschläuche mit dem Herzen eine Stelle in der Geschichte der Blutgefässe vindicirt. Nun gestehe ich indess aufrichtig, dass mir die an sich sehr interessante Entdeckung dieses Gelehrten **) über die Endigung des feinsten Theiles der Eierkanäle am Rückengefässe, wodurch die Anatomie der Sexualorgane der Insekten einen so schätzbaren Beitrag erhalten hat, mit der Lehre vom Blutkreislaufe so wenig gemein zu haben schien, dass ich sie nicht in die Reihe der Gegenstände, welche hier zur Betrachtung kommen sollten, stellen konnte; denn: 1) war

---

*) *An introduction to the comparative Anatomy of Animals by C. G. Carus. London* 1827. *Vol. II. p.* 392 *Discovery of a circulation in insects.*

**) S. *Acta Academ. C. L. C. N. C. Vol. XII. P.* 2. Ueber die Entwickelung der Eier im Eierstocke bei den Gespenstheuschrecken und eine neuentdeckte Verbindung des Rückengefässes mit den Eierstöcken bei den Insekten.

bei ihm von beobachteter Blutströmung, auf welche mir alles ankam, gar nicht die Rede; 2) war wohl ein Anwachsen der letzten Endigungen der Eierstöcke an das Rückengefäss, aber kein Uebergang der Höhle des Rückengefässes in die des Anhanges vom Eierkanal dargethan, ein Uebergang, welcher mir auch an sich immer noch als ein physiologisches Unding vorkommt, da, wie ich später zu zeigen suchen werde, das Rückengefäss, als Herz, überhaupt zum Abgeben von Nebengefässen nicht geeignet scheint, und eine Umwandlung einer Blutader zum Eierkanale kaum anzunehmen sein möchte, da ein Blutabfluss ohne Blutrückfluss nicht denkbar ist, indem Blutströmung auf dem Begriffe der Kreisbewegung nothwendig beruht.

Indem ich nun meine eigenen Arbeiten rastlos fortsetzte, erhielt ich im Laufe der Sommermonate 1827 wieder so mannichfaltige Nachträge, indem sich insbesondere die Wahrnehmungen über die Blutströmungen in den Flügeln der vollkommnen Kerfe vermehrten, ja die Entdeckung des starken Blutumlaufs in den Flügeldecken der Käfer hinzutrat, (Organe, in welchen bisher noch niemand den Umtrieb der Säfte gesehen hatte), so dass ich im Herbste desselben Jahres der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in München mehrere nachträgliche Bemerkungen vorlegen konnte, welche zwar ebenfalls wohl aufgenommen wurden und in der Isis 1828 S. 477 zum Druck kamen, aber gleich den frühern keine selbsteigene Thätigkeit bei fremden Forschern entzündeten, so dass ich eine freundschaftliche und eifrige Theilnahme, welche Herr Dr. Thienemann diesen Untersuchungen fortwährend widmete, um so dankbarer erkennen musste. Das Jahr 1828 führte mich nach Italien, wo ich zu einigen andern die Phy-

siologie der Insekten betreffenden Arbeiten angeregt wurde *); indess gaben sich auch hierbei Gelegenheiten, theils frühere Beobachtungen über den Kreislauf zu bewahrheiten, theils durch analoge Erscheinungen in andern Organen die Lehre von dieser Funktion im Ganzen aufzuhellen. Wesentlich gefördert aber fand ich mich im Frühlinge des gegenwärtigen Jahres, als ich die gewohnten Beobachtungen in einzelnen erübrigten Mussestunden wieder vornahm, durch ein Mikroskop des Herrn Plössl in Wien, welches bei grosser Klarheit und weitem Sehfelde zugleich ein äuſserst bequemes Arbeiten gestattete, und wo namentlich die Vergrösserung bei der Linse No. 4. mit dem schärfern Oculare, welche = 100 Mal im Durchmesser ist, den Lauf der Blutkügelchen am schönsten zeigt. Ich habe seitdem noch mannichfaltige Beobachtungen über den fraglichen Gegenstand gemacht, und will die merkwürdigsten Ergebnisse derselben hier mittheilen; damit übrigens keinesweges meine Untersuchungen beschliessend, sondern nur von dem sorgsamen Fortsetzen derselben Zeugniss gebend.

Ich theile diese Bemerkungen ein: in 1. Wahrnehmungen über den Blutkreislauf in Larven von Insekten; 2. Wahrnehmungen über Blutkreislauf in vollkommenen Insekten, und zwar a) in den Flügeln derselben, b) in andern Körpertheilen.

1. Was die Larven betrifft, so habe ich hierüber den frühern Untersuchungen am wenigsten zuzusetzen gefunden, indess will ich doch folgendes bemerken: 1) Es giebt wahrscheinlich Larven, denen die Blutkörner fehlen, oder wo sie

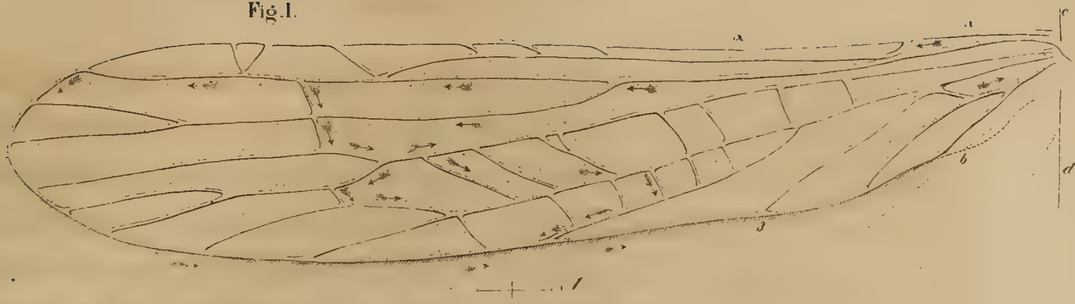
---

*) S. Analekten zur Naturwissenschaft und Heilkunde, gesammelt auf einer Reise durch Italien im J. 1828. Dresden 1829. S. 141 über die Stimmwerkzeuge der italienischen Cicaden. S. 169 über das Licht der italienischen Leuchtkäfer.

so klein sind, dass sie auch bei den hier anwendbaren Vergrösserungen nicht erscheinen. So sah ich in dem sehr durchsichtigen Hinterleibe von kleinen 3 bis 4‴ langen Larven der *Notonecta glauca* zwar die Bewegung des Herzens ganz deutlich, aber durchaus weder in noch neben ihm Strömen von Blutkörnern. In solchen Fällen muss also immer das Strömen selbst unsichtbar bleiben. 2) Wie man niemals frühere Erfahrungen ohne einigen Nutzen wiederhohlt, so sah ich an den Tafel III. meiner genannten kleinen Schrift abgebildeten Ephemerenlarven bei der weit deutlichern Vergrösserung des Mikroskops von Plössl, dass auch durch jedes der seitlichen Kiemenblättchen am Hinterleibe eine Schlinge des schwachen abwärts fliessenden Blutstroms hindurchging, ganz so, wie die Schlingen *δδδ*, welche fig. 3. derselben Tafel an den Wurzelgliedern der Füsse verzeichnet sind. Ich bemerkte ferner, dass in diesen und ähnlichen Larven die Ausdehnung des Blutstroms sehr von der Energie der Lebensfunktionen im Allgemeinen abhing, indem bei sehr kräftigen Thieren der Strom durch alle Kiemenblättchen, durch die drei Schwanzborsten, und in erstes und zweites Fussglied, so wie in die Antennen sich ausdehnte, da er hingegen bei sinkender Lebenskraft in allen diesen äussern Theilen verschwand, und sich so zurückzog, bis endlich nur noch die grossen seitlichen Ströme im Hinterleibe und die Strömungen des Herzens sichtbar blieben. Noch bemerke ich, dass einige Beobachtungen mir auch dafür sprechen, dass die Flügelkeime der Schmetterlingspuppe einen Blutkreislauf haben, doch ist hier die Beobachtung sehr schwierig und die Sache noch nicht ganz klar.

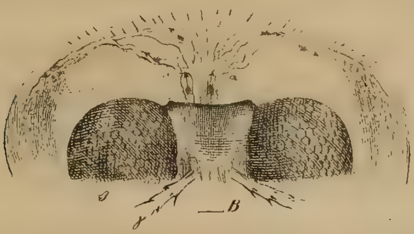
2. Was die Flügel der vollkommenen Insekten anbelangt, so habe ich auch hier im Wesentlichen nur die

Fig. I.



*Semblis bilineata.*
d. 2 Juli 1829

Fig. II.



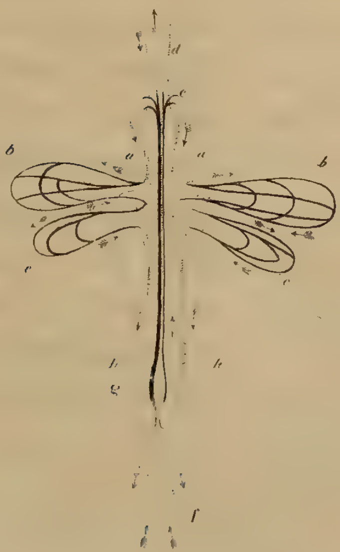
*Lampyris splendidula*
d. 8 Juli 1829.

Fig. III.



*Semblis viridis.*

Fig. IV.



Lith. Henry & Cohen Bonnae

Beobachtungen wiederholen, vervollständigen und vervielfältigen können, welche ich schon der Münchner Versammlung der Naturforscher vorgelegt habe. Immer sind mir die Sembliden die Gattung geblieben, in welcher der Blutlauf am allerschönsten und deutlichsten auch bei mässiger Vergrösserung zu beobachten ist. Ich füge daher hier eine vollkommen genaue Abbildung eines Flügels von *Semblis bilineata* bei, (Tab. LI. Fig. I., die natürliche Grösse ist bei *A* angegeben), an welchem mit grosser Sorgfalt die Strömungen des Blutes verzeichnet sind. Wie man sieht, besteht der ganze Flügel aus feinen häutigen Röhren oder Gefässen von wenig verschiedener Weite, welche alle durch ein einziges Randgefäss verbunden und umfasst sind. Alle diese Gefässe sind den Blutströmungen zugänglich, allein sobald das Thier nur etwas matt, oder der Flügel etwas gedrückt wird, bleibt gewöhnlich die Strömung nur in einigen Gefässzweigen übrig. Nach einem solchen Zustande (wie er denn unter dem Mikroskope nicht füglich anders vorkommen kann) ist die beiliegende Zeichnung gemacht, wo die noch blutführenden Adern durch die Färbung, und die Richtung der Strömung durch Pfeile genau angegeben ist. Bei dieser Zeichnung hat das Thier auf dem Rücken gelegen, die Leibesrichtung ist durch *c d* angedeutet (*c* Kopfende, *d* Bauchende), der ausgeführte Flügel *a* ist der rechte ausgebreitete Oberflügel, *b* ist die Richtung des rechten Unterflügels, *α* ist folglich die äussere und vordere, *β* die innere und hintere Seite des Oberflügels, und man bemerkt nun, dass die Blutströmung im Wesentlichen am Aussenrande auslaufend, am Innenrande rücklaufend ist, ein Gesetz, welches, so viel ich bis jetzt gefunden habe, für die Strömung in den Flügeln überhaupt gilt und nothwendig daraus her-

vorgeht, dass die seitlichen Strömungen im Kerfkörper, von welchen ich die Gefäss-Schlingen der Flügel für äusserliche Ausdehnungen halten muss, die Richtung vom Kopfe gegen den Hinterleib nehmen. (M. s. das Schema, welches Fig. IV. über den ganzen Kreislauf im vollkommenen Kerf entworfen ist.) Besondere Bemerkung verdient es übrigens, dass in diesem ganzen Flügel keine Spur von Trachäen vorkommt, und es hat mir dies die Idee gegeben, dass es einen höchst interessanten Gegenstand für eine neue Reihe von Untersuchungen darstellen müsste, durch genaue Untersuchungen auszumitteln:

> In wie weit sind die gemeinhin sogenannten Adern der Kerfflügel Blutgefässe, in wie weit sind sie Luftgefässe, und in wie weit kommen dann neben Luftgefässen noch wirkliche Blntströmungen vor?

Eine Frage, über welche bis jetzt noch so gut wie gar nichts ausgemittelt, ja welche überhaupt nicht aufgeworfen worden ist. Ich kann hier auf diese Frage gar nicht eingehen, und will nur beiläufig bemerken, dass ich hierüber so viel gefunden habe: es gebe in Beziehung ihrer Gefässe dreierlei Arten von Flügeln: 1) Flügel, deren Adern blos aus Saft- oder Blutgefässen bestehen, wie an dem hier abgebildeten von *Semblis;* 2) Flügel blos mit Luftadern, (so scheint es mir wenigstens bei mehreren Hautflüglern und Zweiflüglern, eben so in den häutigen Unterflügeln der Käfer); 3) Flügel, in welchen neben deutlichen Luftadern mehrfältige Blutströmungen vorkommen, so die Flügeldecken der Käfer. Wie wichtig eine durchgeführte Untersuchung hierüber sein müsste, wie ergiebig für die Physiologie der Kerfe, ihre Lebensgeschichte und Eintheilung, bedarf kaum der Erwähnung.

Was nun weitere Beobachtung des Blutlaufs in verschiedenen Insektenflügeln betrifft, so fand ich ihn noch bei *Libellula depressa* (namentlich an der Flügelwurzel, wo die Gefässe hellgelb zwischen den braunen Flecken durchscheinen), bei *Ephemera lutea* und *marginata*, obwohl hier die Gefässe äusserst fein und die Blutkügelchen so klein sind, dass es eines sehr guten Mikroskops bedarf, um die Strömung zu sehen. Etwas deutlicher ist der Blutlauf in den Flügeln von *Hemerobius chrysops.* Ganz vorzüglich schön wurde aber der Blutkreislauf wieder in den Flügeldecken mehrerer Käfer beobachtet, namentlich bei *Lampyris italica* (im vorigen Sommer) und *splendidula*, eben so bei *Melolontha solstitialis*, wo die noch grössere Durchsichtigkeit der Flügeldecken das leichtere Gewahrwerden wesentlich begünstigt. Hierbei muss ich jedoch bemerken, dass alle diese Blutströme ohne eine deutlich wahrnehmbare Begränzung durch Gefässkanäle verlaufen, so dass man daher, wenn die Strömung aufgehört hat, ein Netz von Gefässkanälen, keinesweges so, wie etwa bei *Semblis*, wahrnehmen kann. Namentlich war auch die stossweise Bewegung der Blutmasse deutlich zu erkennen, und man konnte bei *Lampyris splendidula* die Pulsation ziemlich mit dem Schlage einer Sekunden-Uhr übereinstimmend finden. Auch bei einem *Dyticus* war die Blutströmung der Flügeldecken sehr deutlich. Dagegen kommt eine Reihe Käfer vor, deren Flügeldecken, mit der Lupe oder unter dem Mikroskop betrachtet, ein durchlöchertes Ansehen haben, (ganz wie etwa die Blätter an *Hypericum perforatum*), und an solchen Flügeldecken ist es mir nicht gelungen, die Cirkulation zu sehen. Ein solcher Bau findet sich aber bei *Tenebrio Molitor*, *Clerus apiarius*, *Cassida viridis*, den *Coccinellen*, *Curculionen*

und andern. Ob nun dieser Bau davon abhängt, dass hier die Flügel überhaupt mehr austrocknen, oder die Trachäen mehr vorherrschen, dies habe ich bisher noch nicht bestimmen können; es zeigt übrigens abermals die unendliche Naturmannichfaltigkeit in jedem einzelnen Theile.

3. Soll dann von der Wahrnehmung des Blutlaufs vollkommner Kerfe in andern Gebilden als den Flügeln die Rede sein, und hier will ich wieder einige völlig neue Beobachtungen mittheilen, da, wo man früherhin bei vollkommnen Kerfen Blutlauf gesehen haben wollte oder wirklich gesehen hatte, niemals anderer Organe als der Flügel gedacht wurde.

Die erste Beobachtung dieser Art machte ich im Monat Juni zu Pillnitz, als ich zusammen mit Herrn Dr. Thienemann mehrere Insekten dem Mikroskop unterwarf. Es fielen mir hier an der sehr durchsichtigen kleinen gelbgrünen *Semblis viridis* die zarten etwa 3''' langen Antennen auf, und wirklich, kaum hatte ich sie unter die Linse gebracht, indem das Thierchen mit etwas Gummi an die Glastafel befestigt war, so nahmen wir auf das deutlichste die in so feinem Raume neben einander in entgegengesetzter Richtung verlaufenden Ströme wahr, und zwar die ganze Antenne durchsetzend, so wie es Fig. III. abbildet, (*c* ist die natürliche Grösse). Schnitt man die Antennen durch, so erfolgte pulsirend eine beträchtliche Blutung, und kurz, sie verhielten sich vollkommen wie die Schwanzspitzen der in der genannten kleinen Schrift Tab. III. abgebildeten Ephemerenlarven. Hier war also zum ersten male bei einem vollkommen entwickelten Kerfe der Fortgang einer regelmässigen Cirkulation auch in Gebilden des Kopfes nachgewiesen.

Nicht minder merkwürdig war mir eine zweite ähnliche Beobachtung, welche ich an unserm Leuchtkäfer, *Lampyris splendidula*, im Monat Juli machte. Es hat dieses Thierchen nämlich am ersten Brustringe *(Thorax)* ein oberhalb des Kopfes vorstehendes durchsichtiges Schildchen, welches seiner Bedeutung nach die verwachsenen Rudimente der zu diesem Urwirbel gehörigen obern Gliederausstrahlungen, d. i. Flügel, darstellt. *) Als ich nun die Beobachtung des Blutlaufs in den Flügeldecken der Leuchtkäfer wieder vornahm, fielen mir diese über den Kopf vorragenden durchsichtigen Schildchen auf, und es wurde sofort dieser Theil bei einer Vergrösserung von 100 mal im Durchmesser unter die Linse gebracht. Alsbald stellte sich die deutlichste Blutströmung dar, ganz so wie sie Fig. II. genau gezeichnet ist, (*B* natürliche Grösse). In der Mittel-Linie nämlich dringt ein sogleich sich nach beiden Seiten theilender Blutstrom pulsirend hervor, welcher dann längs der Ränder des Schildes zu beiden Seiten nach hinten abfliesst. Hierbei war übrigens dasselbe zu bemerken, was von den Flügeldecken bereits angegeben worden ist, dass nämlich die Blutströmungen ohne deutlich begränzte Kanäle fliessen, insbesondere da, wo die Strömung durch den ganz durchsichtigen Theil des Schildes geht (bei $\alpha$). Das Schild ist übrigens von unten gesehen, und $\beta$ bezeichnet die Augen, wie $\gamma$ die Anfänge der Antennen.

---

*) Diese Rudimente (deren Construction in meinem Werke: von den Ur-Theilen des Knochen- und Schalengerüst's, Leipzig 1828. S. 84. gegeben ist) erreichen zuweilen eine sehr bedeutende Grösse, wie sie denn namentlich in dem Geschlecht *Membracis* vorkommen, wo sie z. B. bei *M. lunata* die Form und verhältnissmässige Grösse zweier verwachsener Schmetterlingsflügel haben, und gewiss auch Blutlauf zeigen würden, wenn man diese Thiere lebend beobachten könnte.

Auch in den vordersten Theilen der Brust eines vollkommnen Kerfs ist also hierdurch ein deutlicher Kreislauf nachgewiesen.

Und so nehmen wir wahr, dass sich das Dasein eines geschlossenen Kreislaufs bei den Insekten immer mehr bewährt, je sorgfältiger man ihn aufzusuchen bemüht ist, und ich sehe mich jetzt schon genöthigt, einen in meiner mehrgenannten kleinen Schrift, S. 36. sub 3., aufgestellten Schluss-Satz beträchtlich zu erweitern und vielmehr anzunehmen: dass allerdings auch der gröste Theil der vollkommnen Kerfe, und zwar in allen Hauptgebilden ihres Körpers, eine Kreisbewegung der Säfte behalten möge.

Nach alle diesem scheint es zum Schluss nicht überflüssig, noch einmal zusammenzustellen, welche Vorstellung man sich von dem Kreislaufe des Blutes der Kerfe im Allgemeinen zu machen habe, wobei wir dann die Vorsicht brauchen werden, alle diejenigen Sätze, welche hinreichend durch Beobachtungen gerechtfertigt sind, durch ein * zu bezeichnen, so dass also die übrigen vorläufig noch als hypothetisch angesehen werden können.

*1. Das Blut strömt im Rückengefässe vom Hinterleibe gegen den Kopf.

*2. Das Rückengefäss pulsirt am stärksten an seinem Abdominal-Ende, und obwohl es im Ganzen dem Begriffe des Herzens entspricht, so ist doch der häufig auch beträchtlich erweiterte untere Theil desselben derjenige, welcher diesem Begriff hauptsächlich entspricht.

*3. Im Verlaufe des Rückengefässes sind weder besondere Anschwellungen noch seitliche Blutgefäss-Abgaben und Ausströmungen, weder anatomisch noch mikroskopisch, nachgewiesen.

(Die anatomischen und mikroskopischen Untersuchungen von Herold, *Marcel de Serres*, Meckel, Müller, und meine eigenen, haben immer das Rückengefäss nur als einen langen schlanken Kanal gezeigt, an welchem zwar zuweilen Muskeln, Luftröhren, Eierstocksenden sich anheften, aber Abgabe wirklicher Blutadern weder durch Injektionen noch Präparationen entdeckt werden konnte. Nur Straus-Dürkheim [*Considérations générales sur l'anatomie comparée des animaux articulés Par.* 1828. *p.* 356] obwohl er auch gewiss sehr richtig das Rückengefäss gegen den Kopf hin seine Flüssigkeiten ergiessen und den Anfang des Rückengefässes im Abdomen nur Blut aufnehmen lässt, beschreibt mehrere zu letzterm Behuf eingerichtete Seitenöffnungen am Rückengefässe, deren Darstellung indess noch manche Desideria übrig lässt.)

*4. Das Rückengefäss ist also recht eigentlich Herz, nämlich ein den Blutumlauf beschleunigendes und regulirendes, durch Hauptgefässe Blut aufnehmendes und abgebendes, aber nicht sich selbst an seinen Seiten in kleinere Gefässe unmittelbar verästelndes Centralorgan.

*5. Das Rückengefäss nimmt das Körperblut am Abdominalende durch venöse Mündung auf, und strömt dasselbe am Kopfende aus.

(Dieses wird theils durch mikroskopische Untersuchung, wo man das Einströmen und Ausströmen [letzteres z. B. über dem Kopfe bei *Lampyris*] unmittelbar sehen kann, theils durch anatomische Untersuchungen der Theilung des Rückengefässes an beiden Enden nach Mayer, Müller und Schulz erwiesen.)

6. Die Cirkulation des Blutes im übrigen Körper geschieht theils ohne Gefässe in freien Strömungen, theils in Gefässen.

(Ich betrachte diesen Satz noch als hypothetisch, weil zwar, dass das Blut z. B. in den Flügeln durch Gefässkanäle cirkulirt, völlig gewiss ist, hingegen es nicht ganz gewiss ist, ob da, wo man im Körper durch das Mikroskop Blutströmungen sieht, aber keine Gefässwände erkennen kann, die letztern auch wirklich fehlen.)

*7. Eben so wie die Strömung im Rückengefässe vorwärts gegen den Kopf geht, so ist sie ausserhalb desselben rückwärts gegen das Abdominalende gerichtet.

8. Dieser Kreislauf ist wahrscheinlich nur die weitere Entwickelung einer einfachen, zuerst ohne Wände von statten gehenden Kreisströmung, welche im ersten Zustande des Kerfkörpers (d. i. im Embryo des Eies) an der Rückenfläche aufwärts an der Bauchfläche abwärts geht, und wohl ganz so gedacht werden kann, wie der Kreislauf in den einzelnen Gliedern der Chara.

9. Die Entwickelung oder Weiterbildung dieser einfachen Strömung geschieht wahrscheinlich so, dass, im Gegensatz fortschreitend, die obere einfach bleibt, aber dichtere Kanäle enthält, während die untere sich in mehrere Strömungen theilt, welche jedoch grossentheils ohne umschliessende Wandungen bleiben.

*10. Die Blutströmungen in allen äussern Theilen der Kerfe haben die Richtung vom Kopfe abwärts, und man bemerkt daher in Antennen, obern Fussgliedern, Flügeln, Kiemenblättern allemal, dass die durch sie hindurchgehende einfache oder verzweigte Blutströmung von der dem Kopfe zugewandten Seite anhebt, und an der dem Abdominalende zugekehrten Seite zurück geht; eine Wahrnehmung, woraus schon allein, noch mehr aber in Verbindung mit dem anatomisch

erkannten Mangel von Seitenverästungen des Rückengefässes, hervorgeht, dass sie alle Seiten-Ausbiegungen und Verzweigungen der seitwärts zurückfliessenden Strömungen sind. Bei durchsichtigen Larven sieht man übrigens ganz vollkommen deutlich, wie die durch die Kiemen und obern Fussglieder gehenden Strömungen blos Ausbiegungen der seitlichen abwärts gehenden Ströme sind.

(Nach allem Bisherigen hätte man sich also das Schema eines vollkommenen Blutlaufes in einem Insekt vorzustellen, wie Fig. IV., wo die punktirten Linien die Blutströme ohne deutliche Gefässwandungen, die festen stärkern Linien die mit deutlichen Kanälen umgebenen Blutströmungen darstellen, und die Richtungen des Stroms durch Pfeile bezeichnet sind. *d* stellt die Ströme der Antennen, *e* der Mundtheile, *a* der obern Fussglieder, *b* der obern, *c* der untern Flügel, *f* der Schwanzspitzen dar, *g* das eigentliche Herz, *h* die grossen abwärtsgehenden Ströme, von welchen auch Verzweigungen zu den Eingeweiden gerichtet sein mögen.)

*11. Die Beschaffenheit der Blutkörner in den Insekten ist sehr mannichfaltig, sie werden bald grösser bald kleiner gefunden, und scheinen zuweilen ganz zu fehlen; da sie aber das einzige sind, wodurch die Strömung unter dem Mikroskope sichtbar wird, so ist allerdings zuzugeben, dass zuweilen auch noch Strömungen da vorhanden sein können, wo man unter dem Mikroskop keine mehr gewahr wird.

(Ueber das Verhältniss der Blutkörner zum Blute habe ich mich übrigens S. 32. meiner angef. kleinen Schrift ausführlicher ausgesprochen.)

*12. Die Blutströmungen der Kerfe können in einem und demselben Individuum zu verschiedenen Zeiten in sehr ver-

schiedenen Graden der Ausdehnung statt finden, wobei dann nur zu bemerken ist, dass, je äusserlicher dieselben sind, um desto leichter sie stocken, ohne deshalb den Hauptkreislauf zu unterbrechen. *) So sieht man den Kreislauf der Flügel bald durch mehr, bald durch weniger Gefässe gehen, so dehnen sich die Strömungen in Antennen und Fussgliedern bald mehr bald weniger aus, und so mag denn allerdings wohl in manchen vollkommenen Kerfen eine gewisse Austrocknung des Körpers statt finden, bei welcher die ganze Blutströmung wieder auf den Kreis beschränkt wird, mit welchem sie wahrscheinlich beginnt (s. oben Satz 8.), bis zuletzt auch diese stockt, und nach noch einige Zeit fortgesesztem Oscilliren des Herzens der Tod erfolgt.

---

*) Ein partielles Stocken in einzelnen Gefässpartieen, während in andern die Strömung fortgeht, habe ich sehr oft auch bei rothblütigen Thieren, z. B. in Schwimmhäuten der Froschlarven, beobachtet, auch kommt es wahrscheinlich im Menschen häufig als Krankheit vor.

# MONOGRAPHIA
# GENERIS MIDARUM

A

C. R. G. WIEDEMANN,
KILON. PROF., A. C. N. C. S.

CUM TABULIS III. PICTIS.

*(Academiae trad. d. VI. Jul. a. MDCCCXXIX.)*

Cum Meigenio, viro clarissimo, adhortante ante annos XI Midam Lusitanicum describerem [1]), sola haec fuit generis huius species, quae praeter Midam filatum Fabr. tum mihi innotuisset, cuius quidem exemplum in thorace attritum ex Museo Comitis ab Hoffmannsegg tum Berolini asservato mihi permissum erat. Antennas et alarum venas depinxi et tabulam a me exaratam secutus Meigenius icones suas edidit. [2]) Anno post, quinque iam huius generis species exoticae mihi erant describendae [3]), qui numerus mox ita auctus est, ut duodecim essent species, quae volumine primo libri mei, qui secundum voluntatem redemtoris lingua vernacula scriptus prodiit, Hamonae 1828, recenserentur. [4]) Sed ex quo Conventum Physicorum Medicorumque Germaniae, Berolini Anno 1828 habitum frequentavi, et instructissimum Regiae illius Museum Zoologicum perlustravi, non solum in octo novas species incidi, sed etiam plurium exemplorum comparatione de nonnullis priorum sententiam meam ita immutavi, ut loco duarum, quae olim fue-

---

[1]) *Meigen systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen Insekten. Zweiter Theil. Aachen* 1820. *S.* 130.

[2]) L. 1. Tab. 16. Fig. 5. 6.

[3]) Diptera exotica I. Kiliae 1821.

[4]) *Aussereuropäische zweiflügelige Insekten I. pag.* 239—44. 559 *et* 5.

runt [5]), iam viginti tres sint Midarum species, quas in hac mea Generis Midarum Monographia constituendas habeam.

Insectum illud, quod Fabriciano Generi Midarum fundamento et per multos annos sola huius generis species fuit, iam inde ab anno 1770 icone accuratissima, quam Drury in *Illustrations of natural History* exhibet [6]), notum est, quo in libro Tab. XLIV. Fig. 1. sub nomine *Musca clavata* conspicitur. Degeerius quoque in libro utilissimo *Abhandlungen zur Geschichte der Insekten* in Vol. VI. Tab. XXIX. Fig. 6. sub nomine *Nemotelus asiloides* id delineandum curavit, sed icon haec parum recta est, quia decursus venarum in alis nulla ratio est habita; antennae tantum fig. 7. bene in maius auctae propositae sunt. [7])

Fabricius hanc bestiolam primum Anno 1775 in Systemate entomologico (pag. 757. num. 1.) sub genere suo *Bibione* produxit, quod genus tum quoque *Hermetiam illucentem*, quae hodie vocatur, nec non omnes *Therevas* Latr. et Meig., quin etiam *Anthraces* complectebatur. Eodem modo compositum genus Bibionum etiam in Fabricii Mantissa Insectorum II, Havniae 1787, nobis occurrit, nisi quod nomen *Bibio illucens* iam in *B. filata* mutatum est, idque merito; nam in *Muscam illucentem*, quam Linnaeus ex Degeerii Museo protractam descri-

---

[5]) Tertia enim species quaedam, sed nomine tantum, ex Catalogo Holthuysiano inde ab anno 1796 nota erat: v. i. *Midas nitidus*.

[6]) Qui ob unam tantum, quae adhuc exstat, speciem novum aliquod genus constituere dubitant, hoc exemplo discant, a casu quodam, qui plerumque fortuitus est, pendere, utrum diu haec species unica sit in genere suo, an mox plurimae aliae ei adstruantur.

[7]) Volumen VI. ipsum prodiit lingua Gallica a. 1776. versio Germanica a. 1782.

psit, plane non conveniunt, quae Fabricius de *Bibione illucente* dicit (Syst. entomolog. I.) „femoribus posticis serratis", quid, quod verba a Linnaeo addita: „abdominis segmentum secundum glaucum" Fabricium docere poterant, Bibionem illucentem suam a Linnaei Musca illucente plane esse diversam.

Anno 1794 demum Fabricius Genus *Midas*, sive, ut ipse constanter scripsit, *Mydas*, in Entomologia systematica IV. 252. constituit, sed quamquam Degeerii opus et icones in eo contentas inspexisse debuit, tamen non solum Degeerii *Nemotelum illucentem* ei adnumeravit, sed etiam Bibionem aliquam (Therevam Latr.) minime dubiam, *Bibionem bilineatam.* [8])

Latreillius recte Midam illucentem disiunxit et separavit a ceteris, proprium genus, *Hermetia*, ex eo constituens: „*le Mi-* „*das illucens nous ayant offert des caractères particuliers*" — „*ces caractères se trouvent principalement dans les an-* „*tennes, dont la dernière pièce est ellipsoidale, moitié arti-* „*culée, moitié simple et comprimée dans les hermities, au* „*lieu que dans les midas cette pièce est en massue inarticu-* „*lée.*" [9]) Sed antennarum diversitas iam a Degeerio probe observata et in Nemotelo suo „*à anneau transparent*" bene icone expressa est.

Tandem Fabricius quoque Latreillii genus *Hermetia* assumsit in Systemate Antliatorum Brunsvigae 1805, iure etiam tertiam Entomologiae systematicae speciem, *bilineatam*, a Midis segregavit et in Systemate Antl. pag. 60. unam tantum spe-

---

[8]) Fabr. l. l. pag. 233. num. 3.

[9]) *Latreille Hist. nat. des Crustacés et des Insectes. Tome XIV. Paris an XIII* (1805.) *pag.* 335.

ciem, *Midam filatum* descripsit. Catalogus enim Holthuysianus, supra laudatus, Fabricium sine dubio fefellit, nam fieri non potuisset, quin vir ille peregrinandi amantissimus Hamburgi videret, num Midas iste ibi enumeratus re vera altera huius generis esset species, nec sine magno gaudio insignem novam aliquam speciem reperisset, quo novum suum genus locupletaret.

Notas genericas Fabricius has indicat in Entomologiae systematicae pag. 252.

„Haustellum seta unica absque vagina aut palpis. An„tennae approximatae: clava compressa ovata."

Sed ex iis, quae in altero falso Mida, illucente, addita sunt pag. 253, patet designationem illam ab Hermetia desumtam esse, quam ita describit:

„Proboscis parva, acuta: capitulo compresso, rotundato. „Haustellum breve seta unica in canali dorsali proboscidis re„condenda. Palpi omnino nulli."

Sed in Hermetiam quoque hanc descriptionem non quadrare, per se clarum erat, et Fabricius ipse hunc errorem corrigit in Systemate Antliatorum, ubi Palpos certe in *Hermetia* indicat et accuratius describit, de setis haustelli vero, vel de seta unica omnino tacet. Sed hic non est locus, in hoc genus altius inquirendi. Potius ad *Midas* revertamur, et primo quidem ad Orthographiam, vel potius quae Fabricio placuit Cacographiam nominis gentilis *Mydas*, qui lapsus calami fuisse videtur. Nam etiamsi hoc mirum videri possit, quod errorem Entomologiae systematicae in Systemate Antliatorum repetitum videmus, tamen frustra aliam huius nominis derivationem quaesivimus, neque dubitari potest, quin Regis Midae spatiosae aures, quibus porrectiores huius generis Dipterorum antennae

satis apte comparari possunt, huic nomen suum dederint, idque eo meliore iure, quo Physicis nonnullis auditus sensum in antennis sedem suam habere placuit. Quam ob rem nomen illud in posterum generis sit masculini et literam *y* cum litera *i* commutet!

Sed quibusnam notis genericis a Fabricio Genus Midarum praeditum est? Ordinem ducit Midas in divisione secunda Systematis Antliatorum p. VIII.

„Antennis parum articulatis, porrectis, nudis, ore probo-
„scide haustelloque."

et in conspectu generali eadem pagina ita describitur:

„*Palpi* breves subulati."

„Antennarum articulo ultimo maiori, compresso."

Infra, in textu ipso (pag. 60.) additur

„Os haud porrectum."

„Palpi duo exserti, breves, subulati."

„Antennae porrectae triarticulatae: articulo tertio maiori, ovato,
„compresso."

et mox in textu de Mida filata pag. 61. haec leguntur:

„*Os* haud porrectum, apertura parva oblonga, proboscide, hau-
„stello palpisque. *Proboscis* exserta, vix retractilis, porrecta:
„stipite corneo, cylindrico, elongato, late canaliculato, medio
„geniculato, *capitulo* parvo, carnoso, bilabiato: laciniis aequa-
„libus, ciliatis. *Haustellum* breve, vagina univalvi, cornea, lon-
„gitudine stipitis, apice obtusa, emarginata. *Setae* tres aequa-
„les, setaceae, corneae, acutae, longitudine vaginae. *Palpi* duo
„breves, exserti, subulati, longitudine dimidia vaginae haustelli
„ad basin proboscidis inserti. *Antennae* porrectae, elongatae,
„approximatae, triarticulatae: articulo primo brevi, crassiori,

„secundo cylindrico, longissimo; tertio crassiori compresso, „ovato; frontis medio insertae.“

Videbimus statim quae ad haec sint monenda.

Latreillius genus Midarum prius in Historia naturali s. I. familiae suae Stratiomydarum adnumeravit, postea vero cum genere suo Therevarum (Bibionum F.) coniunxit novamque fecit familiam Midasiorum [10]). Mydarum (nam ita et hic scribit) notas genericas has profert:

„Antennae capitis truncique dimidii longitudine, articulo „tertio longissimo, ultra medium partito, ad apicem ovato-cla-„vato; illius apice summo truncato concavo, stylum parvum, „subobsoletum includente.“

„Observationes. Antennarum articulus primus tertio ad-„modum brevior. Haustellum setis lanceolatis; supera obtusa „acute bifida; duabus intermediis, forsan pro palpis a Fabricio „habitis. Palpi brevissimi? Proboscis capitulo in contractione „subtrigono, compresso.“

„Ocelli? (unus ad summum obvius). Pedes validi, tibiis „arcuatis, posticis in M. filata acuminato-productis. Cellula „mediastina marginali longior, apicem alae fere attingens; cel-„lula submarginalis infera seu apicalis subtransversa vel obli-„qua, mediastinae ad apicem imposita; cellulae discoidales an-„gustae, elongatae; exteriori longissima; areae intermediae lim-„bus posticus cellulis quatuor; ex illis tribus magis superis: pri-„ma sive exteriore cellulis discoidalibus externae et inferae sub-„iecta, subperfecta, arcuato-transversa, alae margine externo „definita; secunda s. media cellulae discoidalis inferae lateri

---

[10]) Genera Crustaceorum et Insectorum IV. Paris. 1809. pag. 293.

„interno adnexa, elongata, longitudinali, perfecta; tertia sive in-„terna praecedente et cellula anali ad basin conclusa, infra si-„nistrorsum protensa et limbi postici partem alteram sive api-„calem terminante et cellulae exteriori supra dictae subiecta.“

„Antennarum articulus tertius paulum ante incisionem „transversam coarctatus. Speciem novam antennis, alis pedi-„busque praeter colores et magnitudinem a praecedente (M. fila-„ta F.) paululum diversam ex Aegypto attulit Dom. Savigny.“ *)

In notis Familiae Latreillius diserte dicit: „haustellum setis „quatuor: 1. 2. 1. supera et infera validioribus; supera latiore, „breviore, ad apicem bifida aut emarginata, paululum infra ca-„naliculata.“

Notum est, Latreillium *labrum* vocare setam haustelli, quam Fabricius vaginam haustelli nominat, sed et hic et ille partes hasce in Mida aliquo certe non sunt scrutati; nam exsiccatae amplius produci nequeunt. Latreillius sine dubio ad partes interiores cognoscendas Therevas recens captas inspexit; sed unde Fabricius, quae nobis venditat, sumserit, plane ambigo. At res ipsa est minoris momenti, quod partes istae in diversis generibus parum inter se discrepant, ita ut ad genera distinguenda adhiberi non possint. Quod si Latreillius Fabricium ambas setas intermedias (mandibulas) pro palpis habuisse arguit, tamen ei assentiri non possumus; nam quamvis brevissimi sint palpi, tamen in compluribus exemplis, quae ipsi inspeximus, in oris cavo summa cum perspicuitate comparent, quam ob rem in recentissimo suo etiam opere errat Latreillius [11]), cum Palpos

---

*) Forsan *M. vittatus* noster v. i. N. 22? a Ruppellio ex Nubia advectus.

[11]) *Familles naturelles du Règne animal. Paris* 1825.

nullos in Midis conspici dicat. Minus fallitur Latreillius de ocellis dicens: „unus ad summum obvius"; nam in maximis speciebus e. g. Mida giganteo, cet. praeter unicum nulli conspiciuntur ocelli, sed compluribus sulcis directis implicatum tuberculum planum glabrum in fronte tantum reperitur, ocellum vix mentiens.

Sed antennarum forma tam insignis est, ut vel neglecto decursu alarum venarum plane miro et notabili, tamen illae ad internoscendum genus Midarum per se iam sufficiant, etiamsi in dubio adhuc relinquendum foret, quisnam verus sit articulorum antennarum numerus. Et Fabricius et Latreillius antennis tres articulos assignant, qua in re falluntur; nam etsi quis infra clavam exstantem illam particulam, quam nos iam in Meigenii libro supra laudato II. p. 131. descripsimus et Tab. 16. fig. 5. icone expressimus, non pro articulo aliquo accipere velit, clava tamen ipsa per se articulum efficit, qui in Mida brevicorni v. i. N. 10. aliisque satis distincta comparet. Duos parvos articulos basilares ipse [12]) indicavit: „primo cylindrico, secundo brevissimo", ita ut, si recte computamus, Latreillius quoque plus quam tres articulos enumeret. Quae Latreillius vero de antennarum mensura dicit: „capitis truncique dimidii longitudine" [13]) in Midam filatum tantum cadunt atque denuo demonstrant, in mensuris haud multum praesidii esse ad certas notas genericas constituendas. Compares modo inter se diversas Midarum species, quales natura ipsa genuit, et videbis quam vana sit mensurae ista indicatio. Midas brevicornis,

---

[12]) Genera Cr. et Ins. IV. p. 293. in Familiae Mydasiorum notis.

[13]) l. l. p. 294. in Generis Midae notis.

lusitanicus et rubidapex plurimum inter se longitudine antennarum differunt. Latreillius omnem antennarum longitudinem praeter breves illos articulos basilares unum tantum articulum efficere statuit, ac de tertio hoc et extremo articulo dicit: „ultra medium partito“ (l. l. pag. 294.), sed haec partitio ipsa fines duorum articulorum indicat et in compluribus constrictione quadam sive coarctatione satis dilucide exprimitur. Sinus in interiore parte apicis articuli terminalis tuberculum habet exiguum admodum acutum, quod vero, cum in omnibus speciebus non aeque manifestum sit, temere additum nec ipsam huius generis naturam spectare videtur.

Fabricius maxime de antennis haerere videtur, nam p. VIII. dicit: „antenis parum articulatis“, infra: „Antennarum articulo „ultimo maiori“, p. 60: „triarticulatae: articulo tertio maiori“, p. 61. tandem: „triarticulatae: articulo primo brevi, crassiori, „secundo cylindrico longissimo, tertio crassiori compresso cet.“ itaque articulum secundum plane praetermittit, clavam pro vero articulo habet, Latreillius contra articulum secundum recte quidem agnoscit, at clavam perperam articulo tertio confundit.

Generalem corporis descriptionem, qualem Fabricius in ceteris generibus proposuit, de genere *Mida* in Systemate Antliatorum agens non dedit, et apud Latreillium eiusmodi descriptio inter notas Familiae tantum occurrit, ita ut ad Therevas quoque referenda sit atque ob eam causam omnino nobis non satisfaciat.

Latreillius multum in describendis alarum venis sudavit; sed una icon, accurate delineata omnibus verbis et copiosissime quidem et abundantissime de hac re agentibus, praeferenda est. Quam ob rem pagellis hisce additae tabulae praestantissimae,

sicut eximiam eorum, qui illas delineaverunt, artem testantur, ita me quoque in verbis breviorem esse sinunt.

Post Latreillium Olivier non solum de Genere Midarum sed etiam de eiusdem speciebus copiosissime egit, et licet unum ex articulis antennarum neglexerit, tamen palpos recte indicavit, totius corporis descriptionem generalem addidit (ubi quidem ocellorum nulla mentio est facta,) et quod nemo ante praestiterat, vivendi habitum Midarum docuit. Midas enim, quos et habitu et vitae genere Dasypogonibus comparat, feras nominat bestias, semper aliis insectis insidentes, quae volantia intercipiant et exsugant, saepissime Hymenoptera et prae ceteris quidem fortissima et munitissima eorum optimisque armis instructa, quae longis suis pedibus arrepta, nihil curantes captivorum aculeos, protrahant. In una specie, quam in Sakhariae pyramidis invenit, ipse vitae habitum vidit. De maioribus speciebus Americanis num ab aliis peregrinatoribus fuerit edoctus, mihi non liquet, tamen id factum esse auguror.

Cum Encyclopaedia methodica ne in omnibus quidem bibliothecis publicis extet, in privatis vero plurimis desideretur, omnem illum locum, qui de Genere Midas agit, ut est lingua Gallica perscriptus, hic addimus [14]), omittimus vero ut omnia

---

[14]) *Encyclopédie méthodique. Histoire naturelle (Insectes) Par M. Olivier. Tome 8me.* 1811. *pag.* 80 *et* 81. *Mydas. Genre d'insectes de l'Ordre des Diptères, placé d'abord par Latreille dans la famille des Stratiomydes et ensuite dans celle des Mydasiens.*

*Les Mydas sont des insectes d'un volume assez considérable, qui ont deux ailes horizontales, croisées, assez grandes; les antennes plus longues que la tête, triarticulées et en masse; le corps allongé, presque cylindrique; les pattes assez longues, et la trompe courte, rétractile, bilabiée.*

superflua, quae sub voce *Mydasiens* (l. l. p. 83) leguntur, nec non, quae sub voce *Tanystoma* (Tom. X. 1825. p. 537) de Midasiis breviter iisdem fere verbis repetuntur. In posterioribus lexicis, quae apud nos haud minus desiderantur, non solum

---

*Ces insectes se rapprochent un peu des Asiles et surtout des Dasypogons, par la forme du corps et par la manière de vivre, mais ils en diffèrent essentiellement par les organes de la bouche, par les antennes et par les nervures des ailes. Degeer, qui les a décrits le premier, les avoit rangés parmi les Némotèles et M. Fabricius en avoit des Bibions avant d'en avoir formé un genre particulier.*

*Les antennes des Mydas sont plus longues que la tête, rapprochées à leur base, insérées a la partie antérieure du front et composées de trois articles, dont le premier est court, cylindrique, le second est long, cylindrique, à peine renflé à son extrémité; le dernier est terminé en masse un peu comprimée.*

*La trompe est courte, rétractile, terminée par deux lèvres, et creusée en gouttière à sa partie supérieure, pour recevoir le suçoir composé de trois pièces, dont deux courtes, subulées, et la troisième supérieure plus large et obtuse. Les antennules, qui se trouvent à la base latérale de la trompe, sont très-courtes, à peine apparentes.*

*La tête est courte, large, applatie en avant et en arrière, comme celle des Dasypogons et les yeux à réseaux sont grands et ovales.*

*Le corcelet est cylindrique ou presque carré, peu convexe. Les ailes ont leurs nervures bien marquées et un peu saillantes. Les balanciers sont en forme de petit bouton porté sur un pédicule fort mince.*

*L'abdomen est allongé, presque cylindrique, un peu déprimé, et fort peu aminci à son extremité. Les pattes sont assez longues. Les postérieures, un peu plus longues que les autres, ont leurs cuisses assez grosses, ordinairement armées en dessous de petites épines aiguës.*

*Les Mydas, ainsi que nous l'avons dit, se rapprochent des Asiles par la manière de vivre. Ils vivent de rapine, et font une guerre continuelle aux autres insectes, qu'ils attrapent en volant, et dont ils retirent tous les sucs au moyen de leur trompe. On les voit attaquer les Hyménoptères les plus forts et les mieux armés, et les emporter entre leurs longues pattes, sans que l'aiguillon de ceux-ci puisse les atteindre. Leurs larves nous sont inconnues.*

nihil novi de Midis profertur, sed ne notum quidem. In Dictionario scientiarum naturalium Tom. XXXI. 1824. p. 47. Dumeril si minus in ceteris, tamen in iis, quae ad Orthographiam attinent, de Midis meritus est, nisi quod in eo erravit, quod

---

pag. 82. *Mydas* Fab. Latr. Nemotelus Deg.

*Caractères génériques.*

*Antennes, plus longues que la tête, rapprochées à leur base, composées de trois articles, dont le second est allongé, et le dernier en masse comprimée.*

*Trompe courte, retractile, bilabiée, composée de quatre pièces. Suçoir de trois pièces; les deux latérales courtes, tubulées; la troisième supérieure, obtuse.*

*Deux antennules courtes, à peine apparentes.*

*Espèces.*

1. *Mydas effilé. Noir; avec le second anneau de l'abdomen rouge sur les côtés.*
2. *Mydas nitidule. Noir; abdomen avec quatre anneaux marqués sur les côtés de taches d'un vert doré.*
3. *Mydas bleuâtre. Noir; abdomen d'un bleu luisant.*
4. *Mydas rayé. Noir; corcelet rayé de gris; abdomen avec le bord des anneaux blanc.*

pag. 83. 1. *Mydas effilé.* Mydas filata.

Mydas nigra, abdominis segmento secundo lateribus testaceis. (Sequitur Syononymia Auctorum).

*Il est grand, peu velu, entièrement noir, avec une bande d'un rouge brun sur le second anneau de l'abdomen, interrompue au milieu. Les ailes sont noirâtres, luisantes. Les cuisses postérieures sont grandes et armées en dessous de petites épines aiguës.*

*Il se trouve dans la Caroline, la Géorgie, la Pensilvanie.*

2. *Mydas nitidule.* Mydas nitidula.

Mydas nigra, abdominis segmentis quatuor lateribus viridi aureis.

*Il est plus grand que le précédent. Les antennes sont noires. La tête et le corcelet sont noirs, et couverts, en quelques endroits, de poils roux. L'abdomen est noir, avec une tache d'un vert doré de chaque côté du second, du troisième, du quatrième et du cin-*

Latreillium primum hoc nomen generi alicui insectorum imposuisse dicit. Tom. XXXIV. 1825. p. 1. eadem repetuntur sub voce *Mydas* propter Orthographiam.

In recentissimo opere, quod inscribitur: *Dictionaire classique d'histoire naturelle* T. XI. 1827, quod tamen classici nomine minime dignum esse videtur, *Guerin* de Midis agit, sed ita, ut iudicium, quod modo de hoc opere tulimus, inde probari possit; nam non solum pravam scripturam *Mydas* spreto

---

*quième anneau: on remarque quelques poils roux sur le premier. Les ailes sont transparentes, avec une légère teinte brune surtout sur le bord extérieur. Les pattes sont noires: les postérieures sont peu renflées, et ont des épines trés-courtes à leur partie intérieure.*

*Il se trouve dans l'Amérique méridionale.*

3. *Mydas bleuâtre.* Mydas coerulescens.

Mydas nigra, abdomine coeruleo, nitido.

*Il est de la grandeur du Mydas nitidule. Le front est velu. La tête et le corcelet sont noirs, peu velus. L'abdomen est d'un bleu très-brillant. Les pattes sont noires. Les ailes sont brunes, avec le bord postérieur transparent.*

*Il se trouve dans l'Amérique méridionale.*

4. *Mydas rayé.* Mydas lineata.

Mydas nigra, thorace cinereo lineato; abdominis segmentis margine albis.

*Il est beaucoup plus aminci que les précédens. Les antennes sont noires. La tête est cendrée avec les yeux noirs. Le corcelet est noir en dessus, avec quatre rayes cendrés. L'abdomen est allongé, cylindrique, beaucoup plus aminci que dans le Mydas effilé, noirâtre avec le bord de chaque anneau blanc. Les pattes sont noirâtres. Les cuisses postérieures sont légerement épineuses en dessous, et peu renflées. Les ailes sont plus courtes que l'abdomen; elles sont transparentes avec les nervures noires, et un peu d'obscur auprès de ces nervures.*

*Je l'ai trouvé en Égypte, près des pyramides de Sakhara.*

Dumerilio, qui saniora docuit, retinuit, sed etiam nihil curans, quae Olivier iam ante sedecim annos de vivendi genere communicavit, hoc plane ignotum esse contendit, quod tamen Thunbergius de suo tantum Mida giganteo asseverat, quamquam et haec fortasse non scripsisset, si novisset vel inspexisset ea, quae Olivierius in Encyclopaedia methodica anno 1811 de ea re disputaverat. [15])

## Midas.

### Character essentialis.

Antennarum articulus terminalis ovato-clavatus.

### Character generis.

Antennae porrectae, basi approximatae, clavatae: clava terminali, ovali, apice truncata, interne excavata.

Ocellus unicus, in parte antica frontis.

Alae incumbentes.

Femora postica subtus spinulosa.

### Descriptio generis.

Antennarum longitudo plerumque stethidium paulum excedens; basis composita articulis duobus: primo brevi cylindrico; secundo breviori subcyathiformi; articulus tertius gracilis cylindricus, bi-vel tripartitus; articulus quartus terminalis, clavam

[15]) Viro nobilissimo et ornatissimo ab Heyden, Senatori Francofurtano, Entomologo oculatissimo, publice hic gratias agere debeo, qui ex omnibus illis operibus, cum in Bibliotheca Universitatis Kiloniensis non exstent, locos, de quibus diximus, exscriptos pro sua erga me benevolentia humanissime mecum communicavit, quae literae die 8vo Mensis Maii h. a. ad me delatae sunt.

referens, a tertio omnino distinctus, in nonnullis bipartitus, apice truncatus et interne excavatus, sinu spinulam s. stylum saepe obsoletissimum vel plane nullum continente. Caput transversum, stethidio paulo latius; epistoma [16]) descendens sphaerico-convexum, supra utrinque profunde impressum; frons tuberculo medio maiore, planiusculo glabro, longitudinaliter sulcato, ocelloque anteriore minore hemisphaerico. [17]) Thorax oblongo-quadratus, latitudine triente longior, humeris extus prominentibus, scutello transverso, brevissimo; metathorace magnitudine scutellum excedente. Abdomen subcylindricum, septannulatum, annulo primo latiore antice utrinque in processum brevissimum acutiusculum extenso. Partes genitales in abdominis apice sitae, maribus laminis duabus lateralibus tectae, feminis setulis terminatae. Alae transversim rugatae, abdomine latiores et plerumque paulo longiores (in nonnullis speciebus, maximam partem minoribus, paulo breviores), basi lobulo interno duplici minore margine ciliato; halteres nudi breves. Pedes haud elongati, femoribus posticis plerumque paulo crassioribus, subtus duplici serie spinarum, tibiis posticis spina terminali armatis.

---

[16]) Quo quidem termino technico Latreillius in recentissimo suo opere (*Familles naturelles du règne animal. Paris* 1825.) usus, loco vocabuli hypostoma, quod Bouché, Berolinensis, antea proposuerat ad literam verbum „facies inferior" (*Untergesicht*) vertere cupiens. Sed cum στόμα non faciem sed os significet, facies inferior, quia proxime supra oris cavum sita est, vocabulo ἐπίστομα designanda erat.

[17]) Quod ocellus et in maximis quidem speciebus pro tali cognosci non potest, inde fieri existimo, quod in calidioribus regionibus, ubi hae bestiae unice vivunt, celerius exsiccentur, vel quod horum ocellorum corneae teneriores sint et molliores quam in aliis.

## Elenchus specierum.

### *a. Alis sinuato pictis margine interno dilutiori.*

1. *Midas giganteus:* Ater, thorace vittis dilutioribus, abdomine maris chalybeo, feminae vix coerulescente, alis nigris ♀ fuscis ♂.

2. *Midas rubidapex.* Niger, antennis apice, alis ad marginem externum rubidis.

3. *Midas mystaceus.* Ater, antennis rubidis, epistomate utrinque albo-piloso, alis sinuato nigris.

4. *Midas leucops.* Niger, thoracis vittis et epistomate albo-pilosis, abdomine chalybeo, alis sinuato luteis.

5. *Midas apicalis.* Niger, abdomine chalybeo, medio nigro, antennis apice rubris, alis sinuato nigris.

### *b. Alis unicoloribus.*

6. *Midas politus.* Niger, abdomine cupreo, alis nigris.

7. *Midas filatus.* Niger, abdominis secundo segmento rubido, alis nigris.

8. *Midas ruficornis.* Thorace antice submelleo, antennis ferrugineis, abdomine violascente nigro, alis fuscis.

9. *Midas tibialis.* Niger, tibiis tarsisque flavis, alis fuscanis.

10. *Midas nitidulus.* Niger, abdomine subcupreo utrinque viridaureis maculis, alis dilute flavidis.

11. *Midas fulvifrons.* Niger, abdominis medio melleo, alis fuscis.

12. *Midas tricolor.* Thorace femoribusque posticis rubidis, epistomate aurato, abdomine chalybeo, alis flavis.

13. *Midas fasciatus.* Niger, thoracis hirsutie, pedibus, antennarumque apice ferrugineis, alis flavis.

14. *Midas Westermanni.* Thorace abdominisque basi flavido-villosis, reliquo corpore nigro hirto, alis disco flavidis.

15. *Midas rufithorax.* Thorace rufo-hirto, abdominis incisuris alisque flavidis.

16. *Midas virgatus.* Niger, thorace albo-vittato, alis infumatis.

17. *Midas notospilus.* Niger, thorace maculis sex albis, abdominis fasciis pedibusque flavis, alis flavidis.

18. *Midas lusitanicus.* Niger, thorace vittis abdomine fasciis albis, alis vix flavidis.

19. *Midas callosus.* Niger, abdomine pedibusque fuscanis, vel nigris, alis brunneis.

20. *Midas vittatus.* Canus, thorace vittis nigellis, abdomine brunneo albo inciso, alis limpidis.

### c. *Alis plagiatis.*

21. *Midas brevicornis.* Niger, antennis brevissimis, abdominis segmentis 3, 4 flavido diaphanis, alis area costali maculaque apicali fuscis.

22. *Midas interruptus.* Niger, abdomine fasciis tribus flavis: prima utrinque interrupta, alis ad marginem costalem, venas medias, apicemque fuscanis.

23. *Midas longirostris.* Niger, thorace vittis, abdomine fasciis flavidis, alis ad costam plaga fusca, ante apicem bipartita.

# Descriptio specierum.

## 1. *Midas giganteus.*

Ater, thorace vittis dilutioribus; abdomine maris chalybeo, feminae vix coerulescente; alis in mare colcotharinis vel fuscanis in femina nigris: margine interno apiceque fuscano-flavidis. Long. lin. 15—18 ♂, —20 ♀. E Brasilia.

Tab. LII. Fig. 1. ♂, ♀.

Mydas gigantea Thunberg in *Kongl. Vetenskaps Academiens nya Handlingar* 1818. p.246. fig.9. [18])

M. gigantea Wied. Dipt. exot. I. p.116. n.1. Atra, abdomine chalybeo; alis colcotharinis margine flavicante.

M. gigantea Wiedem. *Aussereurop. zweifl. Insekt.* I. p.239. 1.

Antennae nigrae, longitudine linearum quinque: articulus tertius omnium longissimus, triente apicali partitus, clava ipsa

---

[18]) Cum Acta Holm. lingua Suecica prodierunt, cuius haud sane multi rerum naturalium curiosi in Germania notitiam aliquam habent aut usum, totius commentationis versionem hic addo.

*Mydas gigantea.*

Patria huius Muscae maximae est Brasilia. Cum Genere Mydarum maxime conveniens ei adnumerari numerumque exiguum illius augere possit. Notae praecipuae sunt: proboscis clavae similis, antennae valde elongatae, filiformes, inter oculos positae, approximatae, quarum articulus ultimus est elongato-ovatus, apice brevi. Caput thorace paulo angustius, oculis brunneis. Proboscis brevis, in parte inferiore filiformis, capitulo ovali. Epistoma convexum, parte extrema acutiusculum, hirtum. Antennae inter oculos insertae, basi approximatae, minime vero cohaerentes, post basin filiformes, unguis fere longitudine, apice articulo elongato, acutiusculo, externe directo, longitudine aequante dimidium ceterae partis. Cervix brevis caput a thorace plane seiungit. Thorax latitudine paulo longior, supra convexus, lineis tribus saturatioribus, longitudinalibus, parum distinctis. Abdomen thorace paulo latius, segmentis octo convexis




Weber del.

I. Sturm sc.

s. articulus quartus paulo ultra trientem basilarem iterum partita. Epistoma nigrum, pilis nigris adpressis. Thorax ater vittis tribus parum conspicuis, minus atris: media longitudinaliter divisa. Abdomen maris chalybeum, feminae vix coerulescens, certo quodam situ subsericeo micans. Alae maris nunc colco-

---

glabris, exceptis primo holosericeo, anoque s. extremo pilis aliquot raris munito. Pedes sex, quorum par postremum maius, longius, femoribus crassioribus, tibiis pilis tenuissimis obsitis, tarsisque quinquarticulatis, unguiculis duobus. a) Alae margine crassiore externo omnino nigrae, opacae, margine tenuiore solum fuliginosae et diaphanae, venis distincte apparentibus. In basi alarum conspiciuntur lobuli duo, maior et minor, quasi fissura divisi. Halteres filiformes, capitulo rotundo, truncato.

Color totius Muscae niger, at abdomine in coeruleo nitidum incidente.

Antennarum longitudo $^3/_4$ pollicum. Longitudo totius Muscae a capite ad anum $2^1/_4$ poll. Longitudo abdominis $1^1/_2$ poll. latitudo $^5/_8$ poll. Long. alarum $1^3/_8$, latitudo in medio $^3/_4$ distantia apicum alarum horizontalitcr expansarum 4 pollicum.

Huius Muscae oeconomia, habitudines, victus, metamorphoses ceteraeque qualitates hucusque omnino ignotae sunt.

A tribus speciebus huius Generis, in Fabricii Systema receptis, haec Mydas gigantea distinguitur magnitudine insolita, abdomine unicolore coerulescente, absque maculis diaphanis, pedibusque nigris.

Pluribus forsan imposterum detectis speciebus notae verosimiliter apparebunt huius Muscae, quibus novum genus erigi possit; cum vero hucusque unica haec species tantum innotuit, referri posse ad Genus Mydarum arbitrabar, quarum maximam offert analogiam, a familiis Bibionum et Stratiomydum magis distans.

Icon adiecta magnitudinem naturalem refert. b)

a) Cum Thunbergius dentium sive spinarum in postremis pedibus nullam faciat mentionem, de alia specie cogitare quis possit, sed isti tam breves sunt, ut pilis, sive setis, fere tegantur.

b) Nomen Midae gigantei huic speciei eodem fere tempore imposui, ac beatus Thunbergius. Ceterum animadvertendum est, Thunbergii descriptionem in iis, quae magnitudinem spectant, cum ea, quam addidit, icone parum convenire, in qua singula aliquanto minora brevioraque apparent, ita ut in describendo non Gallica mensura, qua solent eruditi, sed Hamburgica usus esse videatur.

tharinae, nunc fuscanae, lobulo baseos laete flavido; feminae fusco-nigrae lobulo nigro, margo alarum internus in ambobus fuscano-flavidus; halteres fusco-nigri. Pedes nigri. Exstant mas et femina in Museo nostro, et in Museo Westermanni Havniae. Mares etiam vidi in Museo Regio Havniensi et Berolinensi.

Procul dubio Midas coerulescens Oliv. (v.s. pag. 33.) mas est huius speciei, nam ut semper apud Fabricium, color coeruleus nitidus et hic designet quod nos dicimus *stahlblau, metallischglänzend blau:* chalybeus. Magnitudo cum *nitidulo* est comparata et plane congruit.

### 2. *Midas rubidapex.*

Niger, antennis apice rubris, alis rubido-flavis extrema basi nigris. Long. lin. 17—19. E Mexico.

Tab. LII. Fig. 2.

Antennarum longitudo et forma ut M. gigantei, at color laete flavido-ruber, aut tota fere longitudine aut clava saltem. Thorax ater vittis tribus minus atris, obsoletis, media longitudinaliter divisa. Abdomen cyanescente nigrum. Alae rufo-flavae margine interno apiceque sinuato-flavidae, venis maioribus subrubris. Halteres fusci. Pedes nigri. In Museo Berolinensi et nostro.

### 3. *Midas mystaceus.*

Ater, antennis rubidis, epistomate utrinque albopiloso. Long. lin. 16 ♂. Ex Surinam.

Tab. LII. Fig. 3. *a.* Caput ab ant. *b.* Antenna.

Antennarum articuli duo basilares nigri: tertius longissimus clavaque elongata bipartita flavo-rubida (Fig. 4. *b.*) Caput nigrum:

epistoma utrinque pilis distinctis albis, medio pilis nigris (Fig. 4. a.). Thorax ater, vittis duabus obsoletissimis vix albicantibus, antice paulo distinctioribus. Abdomen atrum, secundum segmentum parum politum atque in fuscanum transiens; ultima segmenta utrinque parum chalybescentia. Venter ubique politus niger. Alae sinuato-nigrae: margine interno apiceque extremo fuscano-flavidae, at violaceo resplendentes. Halteres nigri. Pedes chalybescente-nigri; tibiarum posticarum spina apicalis valde conspicua, at femorum posticorum spinae brevissimae. In Museo Berolinensi.

### 4. *Midas nitidulus* Oliv.

Thorace nigro, albido-vittato; abdomine subcupreo: utrinque viridaureis maculis. Long. lin. 16.

Tab. LII. Fig. 4.

Olivier in *Encyclop. meth. Hist. nat.* VIII. 83. 2. v. s. pag. 32.

Antennae nigrae, epistoma nigrum hirsutie flavido-alba. Frons nigra, nigello-hirta. Thorax niger, valde detritus, reliquiis vittarum duarum marginibusque lateralibus albidis. Pleurae reliquiis hirsutiei rufae. Abdominis segmentum primum nigrum, flavido-hirtum; quatuor sequentia saturatissime cuprascentia, singula utrinque macula trigona flavo-hirta, at viridaureo resplendente, in segmenti basi cum pari fere cohaerente. Alae dilute flavidae: venis brunneis. Pedes nigri.

Exemplum vetustissimum Musei Berolinensis, ex Museo Holthuysiano a. 1796 auctione emtum, in cuius Catalogo (Sect. III. pag. 213. num. 315) sub nomine *M. nitida* a beato Lichtensteinio insertum fuit, abdomine mutilatum ventre carens, unde forsan color cupreus laetior factus est, quam in integris

exemplis. Sexus propter defectum apicis abdominis haud definiendus.

### 5. *Midas tricolor.*

Thorace femoribusque posticis rubidis; epistomate aurato; abdomine chalybeo. Long. lin. 13. ♀. Ex insula Cuba.

Tab. LIII. Fig. 5.

Antennae nigrae. Epistoma dense aurato-pilosum, medio nigrum; genae politae nigrae. Thorax rubigineus, extremo apice niger: hoc nigrum in modum vittae mox angustatae et abbreviatae partem rubigineam intrat; utrinque vitta altera flavido-alba, pari modo abbreviata, tumque vix fuscanae lineae similis est continuata. Pleurae nigrae. Abdomen nigro-chalybescens. Alae saturate flavae, apice saturatiores, venis rubido-flavis. Pedes nigri, femoribus posticis flavido-rubris: apice nigris. In Museo Berolinensi.

### 6. *Midas tibialis.*

Niger, tibiis tarsisque flavis; alis fuscanis. Long. lin. 13. ♂. Ex Baltimore. [19])

Tab. LIII. Fig. 6.

Antennae desunt. Caput nigrum, epistomate nigro-hirto, oculis usque ad antennarum insertionem flavido marginatis.

---

[19]) Cum in unico, quod nobis inspicere licuit, exemplo *Midae tibialis* antennae plane perierint, sicut pedes postici in *Mida fulvifronte* v. i. N. 13., artificem eximium, qui nostras tabulas pinxit, has partes, quae ad naturam effingi nequiverunt, ad imitationem earum specierum, quae utrique proximae sunt, extremis tantum lineamentis exprimere iussimus, donec, integra nacti exempla, de coloribus etiam certi quid statuere possemus.

Thorax detritus videtur, sine ullo picturae vestigio. Abdomen nigrum, politum, primo segmento pilis nigris obsitum. Alae fuscanae. Femora nigra, extremo apice tantum flava; tibiae et tarsi lutei in melleum transeuntes. In Museo Berolinensi.

### 7. *Midas politus.*

Thorace nigro glabro; abdomine cupreo; alis nigris; pedibus ferruginosis. Long. lin. 13. ♀. Habitat?

Tab. LIII. Fig. 7.

M. politus Wiedemann *Aussereurop. zweiflügl. Insecten*, I. 240. 2.

Antennarum articuli 1, 2 nigri, ceteri perierunt, exemplo alias bene conservato. Caput nigrum et nigro-hirtum: occipite parum albicante. Thorax glaberrimus, politus; pleurae albido-micantes. Abdomen cuprascens; ventre subferruginoso. Alae nigrae, subviolaceo resplendentes. Halteres ferruginosi. Tibiarum anticarum apex, tarsique omnes setulis nigris, tibiarum anticarum facies interna plantaeque posticae certo quodam situ fulvo-micantes. In Museo Belgico Lugduni Bat.

### 8. *Midas filatus.*

Niger, abdominis segmento secundo aurantiaco; alis nigris. Long. lin. 10—12. Ex America boreali.

Tab. LIII. Fig. 8.

Degeer Mem. Ins. VI. 204. 2. tab. 29. fig. 6. *Nemotelus asiloides:* niger, antennis cylindricis muticis; abdomine longo cylindrico; segmento secundo rufo-flavo; alis fuscis.

Drury *Illustr. Ins.* I. 103. Tab. 44. Fig. 1. *Musca clavata.*

Fabricii Systema Entomologiae. 756. 1. *Bibio illucens.* B. antennis subclavatis, nigra, abdominis segmento secundo lateribus pellucido, femoribus posticis serratis.

Fabr. Mantissa Ins. II. 328. 1. *Bibio filata:* antennis subclavatis nigris, abdominis segmento secundo lateribus pellucido, femoribus posticis serratis.

Fabr. Entomologia systematica emendata. IV. 252. 1. *Mydas filata.* M. nigra, abdominis segmento etc.

Latreille *Dict. d' hist. nat.* XXIV. 192. 548. *Mydas filata.*

Latr. *Hist. nat. des Crust. et des Ins.* XIV. 338. *Mydas filata.* Tab. CXI. Fig. 6. (icon pessima).

Fabr. Syst. Antl. 60. 1. *Mydas filata*, nigra, abdominis segmento secundo lateribus testaceis, femoribus posticis serratis.

Latr. Genera Crust. et Ins. IV. 294.

Duméril *Consider. générales sur la Classe d. Ins.* pag. 229. tab. 48. fig. 8.

Wiedem. Dipt. exotica. I. 116. 2.

Wiedem. *Aussereurop. zweifl. Insect.* I. 240. 3. Taf. II. Fig. 3.

Antennae nigrae, basis tribus articulis composita videtur, quorum 2, 3 brevissimi sunt et subcyathiformes; articulus cylindricus penultimus ante apicem partitus; clava canescens. Caput nigrum parum politum, ocellus paullo distinctior, quam in caeteris. Stethidium nigrum absque nitore. Abdomen atrum; margo posticus segmenti primi utrinque et segmentum secundum aurantiaca, interstitio medio angustissimo nigro, non in omnibus obvio. Venter incisuris parum rubido-brunneis; anus rufo-pilosus. Alae fusco-nigrae, parum violascentes. Halteres fusci. Pedes picei, onychiis ferrugineis. In Museo Fabricii, nostro aliisque: mares et feminae.




I. Sturm sc.

### 9. *Midas brevicornis.*

Niger, politus, abdominis segmentis 3, 4 flavido-diaphanis. Long. lin. 11. ♀. Ex Brasilia.

Tab. LIII. Fig. 9.

Wiedem. Dipt. exot. I. 117. 3.
Wiedem. *Aussereurop. zweifl. Insect.* I. 242. Taf. II. Fig. 4.

Antennae brevissimae, capite parum longiores, nigrae, clava cinerascente. Epistoma nigrum pilis brevissimis nigris; orbitae parum albicantes. Abdominis segmenta 3 et 4 flavida: margine antico et postico nigra; in tertio segmento flavum longitudinaliter bipartitum. In ventre nihil flavidi conspicitur. Alae flavido-sublimpidae: area costali maculaque magna apicali obsoletiore, e venarum limbis quasi adustis confusa. Pedes nigri. In Museo nostro et Berolinensi.

Variat segmentis abdominis 3 et 4 utrinque prope marginem lateralem macula tantum parva subquadrata flavida et alis ubique fuscis chalybeo resplendentibus. *Midas ïopterus* Wied. *Aussereurop. zweifl. Insect.* I. 241. 4.

### 10. *Midas leucops.*

Thorace nigro: vittis epistomateque albo-pilosis; abdomine chalybeo; alis sinuato-fascano-flavis. Longit. lin. 11. ♂. Ex Brasilia.

Tab. LIII. Fig. 10.

Antennae nigrae, forma sicuti M. gigantei. Caput nigrum, fronte verticeque nigro-pilosis; epistoma albo-pilosum: pilis adpressis medio longitudinaliter divisis, certo aliquo situ parum flavescentibus. Thorax niger, vittis atris, iisque pilis albis obsi-

tis, qui pili etiam margines laterales obtegunt et in basi costae alarum obvii sunt. Pleurae detritae, fusco-nigrae, postice reliquiis pilorum alborum. Abdomen laete chalybeum. Alae fuscano-flavae venis rubidis, margine interno apiceque sinuato flavidis; lobulo baseos interno fusco. Halteres pedesque nigri: in coxis posticis pili albi. In Museo nostro; exemplum thorace paulum detritum.

### 11. *Midas ruficornis.*

Niger, thorace antice melleo-fuscano; antennis ferrugineis; alis fuscis. Long. lin. 9. Ex Tranquebar.

Tab. LIII. Fig. 11.

Wiedem. Analecta entomol. 20. 4.

Wiedem. *Aussereurop. zweifl. Insect.* I. 242. 6.

Antennarum articuli 1, 2 nigri, sequentes ardenter ferruginei. Caput nigrum: epistomate utrinque flavido-piloso, ad latus antennarum macula albo-pilosa; occiput albicans. Thorax melleo-fuscanus: postice sensim nigricans. Abdomen submetallico-nigrum, punctatum: punctis haud valde confertis. Alae fuscae: violascente resplendentes; halteres fusci. Pedes nigri; tibiae et tarsi posteriores obscure rubido-fusci, femora postica subtus spinis tribus vel quatuor longiusculis. In Museo Regio Havniensi.

### 12. *Midas interruptus.*

Niger; abdomine fasciis tribus flavis: prima utrinque interrupta. Long. lin. 9, 10. ♂, ♀. E Mexico.

Tab. LIII. Fig. 12. ♂, ♀.

Antennae nigrae: clava extus flexa. Caput nigrum, politum: epistoma et frons pilis raris albis; oculorum margines

(orbitae) infra, usque ad antennarum insertionem, flavi. Thorax languide niger: vittis obsoletis canescentibus. Abdomen nigrum politum: segmento primo hirsutie tenui alba obsito; margines postici segmentorum trium sequentium in mare flavido-albi, in femina paulo saturatius flavi, ita ut referant fascias tres angustas, quarum prima utrinque est abbreviata, aut interrupta potius, nam fasciae usque ad margines laterales segmentorum extensae, quid? quod in ventrem continuatae sunt. Alae fuscano-flavae, ad marginem costalem, venas longitudinales medias apicemque saturatius. Halteres flavi. Pedes nigri: hirsutie tenui albida obsiti. In Museo Berolinensi.

### 13. *Midas fulvifrons* Illig.

Niger, abdominis medio flavo; epistomate fulvo-hirto. Long. lin. 9½. ♂. E Georgia americana.

Tab. LIII. Fig. 13.

Illiger Magazin für Insektenkunde. I. 206. 32.

„Mydas fulvifrons. *Goldstirnige Keulenfliege.* Nigra, abdominis seg-„mentis intermediis luteis, diaphanis. *Schwarz, mittlere Leib-„ringe trübgelb; durchscheinend; Länge beinahe einen Zoll.*"

„*Völlig von der Gestalt der* M. filata, *aber kleiner, etwas „schlanker. Das Gesicht ist mit goldgelben Haaren bedeckt. „Der ganze Leib schwarz; der zweite, dritte und vierte Leibring „sind schmutzig röthlichgelb, durchscheinend; die Ränder dieser „Leibringe gelblich; Seitenränder etwas schwärzlich, der fünfte „Leibring ist an der Wurzel ebenfalls etwas rothgelb, übrigens „wie der sechste, siebente und der letzte Ring schwarz, dieser „am Ende etwas behaart. Das Bruststück ist wie der kurzbe-„haarte erste Leibring mattschwarz, jenes hat einige kaum merk-*

„*liche sammtschwarze Striemen. Die sonderbar gestalteten klei-*
„*nen Pölsterchen, wovon an jedem Winkel der Rückenseite des*
„*Bruststücks Eins steht, die querrunzlige Gegend unter dem*
„*Rückenschilde, die nackten zusammengedrückten Schwingkolben,*
„*die querrunzligen verdickten, unten sägezähnigen Hinterschen-*
„*kel, den gebogenen Zahn, in den die Hinterschiene an der In-*
„*nenseite ausläuft, die beiden rothgelblichen flügelförmigen Fort-*
„*sätze des Klauenglieds; die russbraunen schielenden Flügel hat*
„*diese Art mit* M. filata *gemein. Neu-Georgien. Von* Francil-
„lon *in London an Hellwig mitgetheilt.*"

Antennae longae nigrae: clava rubiginosa. Epistoma fusco-nigrum, hirsutie fulvida: certo quodam situ fere albicante. Frons nigro-hirta. Stethidium nigrum: in thorace languido adparent vestigia vittarum canescentium. Abdominis segmentum primum nigrum, 2—4 et quintum, medium saltem, mellea; cetera nigra. In flavorum segmentorum marginibus lateralibus singulis macula nigra conspicitur. Alae saturate flavidae; halteres nigri. Pedes nigri: tibiis in rubido-fuscum paulatim transeuntibus. Pedes postici perierunt. In Museo Berolinensi.

### 14. *Midas apicalis.*

Niger, abdomine chalybeo: medio nigro; antennis apice rubris. Long. lin. 9. ♂. Ex Brasilia.

Tab. LIII. Fig. 14.

Epistoma et frons nigra et nigro-hirta. Antennae nigrae: clava ultra bipartitionem subminiata. Stethidium nigrum, vix vittatum. Abdomen laete chalybeum, primo, tertio quartoque segmento nigris: his marginibus lateralibus chalybeis. Alae

sinuato-nigrae margine interno flavido. Pedes nigri. In Museo Berolinensi.

### 15. *Midas rufithorax.*

Niger, thorace rufo-hirto; abdominis incisuris flavidis. Long. lin. 8. ♂. E Promontorio bonae spei.

Tab. LIV. Fig. 15.

Wiedem. Dipt. exot. I. 117. 4.
Wiedem. *Aussereurop. zweifl. Insect.* I. 242. 7.

Antennae nigrae, clava solito paulo crassiore, certo quodam situ grisea. Epistoma et barba albida; frons et vertex rufo-hirta. Pleurae postice rufo-hirtae, antice glabrae asphaltinae. Abdomen lateribus, extrema basi apiceque rufo-, medio flavido-hirtum, incisura secunda callosa, politissima, obscure testacea, caeteris ferrugineo-flavis, omnibus latere utrinque albis. Venter ferrugineo-flavus: pilis longis flavidis. Alae flavidae; halteres ferruginei: capitulo fusco. Pedes rufi; femora postica dimidio apicali faciei internae nigra. In Museo Westermanni.

### 16. *Midas Westermanni.*

Niger, thorace abdominisque basi flavido-villosis; reliquo abdomine nigro-hirto. Long. lin. $7\frac{1}{2}$—$9\frac{1}{2}$. ♂, ♀. In Promontorio bonae spei, praecedente multo frequentior.

Tab. LIV. Fig. 16.

Wiedem. *Zool. Magazin. Band I. St. III. S.* 19. *Nr.* 27.

Wiedem. Dipt. exot. I. 118. 5.

Wiedem. *Aussereurop zweifl. Insect.* I. 243. 8.

Antennae fusco-nigrae: clava solito crassiore apice canescente. Barba, epistoma, frons, thorax, scutellum, abdominisque segmenta duo anteriora flavido-villosa, thoracis villi laterales subfulvi. Pleurae, pectus, venter subfulvo-villosa. Abdominis tergum inde ab apice secundi segmenti nigro-hirtum. In segmento secundo calli duo laterales transversi, glaberrimi, haud pilosi. Incisurae abdominis subtestaceae. Alae disco flavidae, venis halteribusque fuscis. Pedes badii, flavido-hirti. In Museo Westermanni sexus ambo, in Museo nostro femina.

### 17. *Midas fasciatus.*

Niger, thoracis hirsutie, pedibus antennarumque apice ferruginosis; alis flavis. Long. lin. 7—8. ♂, ♀. Habitat?

Tab. LIV. Fig. 17. ♂, ♀.

Wiedem. *Aussereurop. zweifl. Insect.* I. 243. 9.

Antennae nigrae, clava ferruginea. Epistomatis hirsuties longa, alba; barba alba. Frons ferruginoso-hirta. Thorax maris vittis duabus lineaque intermedia albidis, trans hirsutiem distinguendis, quarum in foemina nullae apparent. Abdomen glabrum nigrum, basi utrinque albo-hirta, incisuris, inde a secunda, flavis, eaque bis interrupta, marginibus lateralibus segmentorum, in mare omnium, in femina posteriorum tantum, flavis. Venter anusque flavi. Alae flavae, halteres fusci. Pedes ferruginosi. In Museo Caesareo Viennensi.

### 18. *Midas virgatus.*

Niger, thorace vittis albo-micantibus; alis infumatis. Long. lin. $7\frac{1}{2}$. ♀. E Brasilia.

Tab. LIV. Fig. 19.

Antennae sat longae, nigrae: clava subtus paulum rubida. Epistoma nigrum, politum, piliolis albis obsitum. Frons nigrohirta. Thorax vittis duabus linearibus, postice parum convergentibus, marginibusque lateralibus albo-micantibus. Abdomen omnino politum, glabrum, nigrum. Venter politus, fusco-niger: incisuris utrinque paulum albo-micantibus. Alae aequaliter infumatae. Halteres nigri. Pedes nigri. In Museo Berolinensi.

### 19. *Midas lusitanicus.*

Niger, thorace albo-vittato, abdomine albo-annulato, in mare nigro, in femina luteo; alis flavidis. Long. lin. 8—9. ♂, ♀. Ex Lusitania.

Tab. LIV. Fig. 18. ♂, ♀.

Wiedem. *in Meigen Systemat. Beschreibung der bekannten europ. zweifl. Insect.* II. 130. 1. Taf. XVI. Fig. 5, antenna; f. 6, ala.

Antennae nigrae. Caput nigrum; barba epistomatisque hirsuties alba. Thorax niger vittis duabus marginibusque lateralibus albis, inter vittas conspicitur linea albida obsoletior. Abdomen maris nigrum, piliolis brevibus albis obsitum, segmentorum 1, 2 margines laterales longioribus pilis muniti, in se-

sundo segmento maris margo posticus aurantiacus, utrinque callo transverso ovali, segmentorum sequentium margines postici in tergore et ventre flavido-albi; laminae anales flavido-albae. In feminae abdomine primum segmentum nigrum glabrum, nullis pilis, ut videtur, obsitum; secundum segmeutum margine anteriore nigrum, caeterum luteum; segmenta 3, 4 lutea marginibus lateralibus nigris, 5 apice tantum luteum; incisurae flavido-albae; segmenta ultima nigra. Pedes nigri, in mare albo-hirti. Femora postica haud spinosa. Alae in femina saturatius flavidae. Halteres flavi. In Museo Berolinensi sexus ambo, in Museo nostro mas.

## 20. *Midas notospilus.*

Niger, thorace maculis sex albis; abdominis fasciis pedibusque flavis. Long. lin. 7. ♀. Ex Montevideo.

Tab. LIV. Fig. 20.

Wiedem. *Aussereurop. zweifl. Insect.* I. 244. 10.

Antennae nigrae, clava apice rubiginosa. Caput nigrum: orbitis niveo-micantibus; barba rara alba, margo superior oris plagulaque iuxta antennas albo-pilosae. Thorax niger, certo quodam situ parum canescens et tunc vittis duabus angustis notatus. Anguli thoracis flavo-fuscani: inter humeros maculae duae albidae oblongae, parum obliquae; ad margines thoracis laterales utrinque totidem maculae albidae, vittam interruptam referentes. Pleurae vix albidae. Abdomen glabrum, nigrum: incisuris omnibus flavis; basis utrinque callo transverso albido.




I. Sturm sc.

Venter niger, incisuris latis albidis. Truncus nusquam hirsutie obsitus; in abdomine vix oculo armato pilioli rari flavidi adparent. Alae flavidae, venis fuscano-limbatis; halteres fusci. Pedes ferruginoso-flavi; tibiae posticae infra setis brevibus flavis, apice spinis aliquot. In Museo Berolinensi.

## 21. *Midas longirostris.*

Niger, thorace flavido-vittato; abdomine fasciis albis ♂, flavis ♀; pedibus flavis; proboscide elongata. Long. lin. 6½. E Promontorio bonae spei.

Tab. LIV. Fig. 21. ♂, ♀.

Antennae nigrae, clava medio rufo-flava. Epistoma et frons nigra, albo-hirta, illud tuberculo rubido. Proboscis nigra, elongata, gracilis, horizontaliter porrecta, longitudine lineam aequans. Orbitae interne usque ad verticem albae. Thorax languide niger, vittis duabus latis marginibusque lateralibus flavidis, margine postico angulisque rubidis. Pleurae glabrae piceae; scutellum glabrum, nigrum: metathorace lato, luteo. Abdomen glabrum, piceum: in mare gracillimum: incisuris ipsis niveis, ante incisuras colore luteo notatum; marginibus lateralibus ventreque flavis. Abdomen feminae multo latius, incisuris flavis, marginibus lateralibus parum vel omnino non flavis, ventre vero sordido luteo. In maris segmenti secundi margine postico calli duo fusci, in femina totus margo callosus. Alae ad costam plaga fusca, a basi incipiente, ante apicem bipartita; et limbo fusco venae penultimae; halteres flavi. Pedes anteriores flavi; femora postica maris supra ad duos trien-

tes nigra; feminae ad dimidium usque brunnea, basi in ambobus flava. Tibiae posticae apice in mare magis, in femina multo minus brunneae. In Museo Berolinensi.

### 22. *Midas vittatus.*

Canus, thorace vittis nigellis; abdomine brunneo albo-fasciato. Long. lin. 6½. ♂. Ex Nubia.

Tab. LIV. Fig. 23. *a.* Venae alae. *b.* Antenna. *c.* Pes posticus. 23. *d.* Ala magnitudine aucta.

Wiedem. *Aussereurop. zweifl. Insect.* I. 559. 37.

Antennae nigrae, longitudine mediocres, clava crassa, haud subdivisa. Epistoma niveo-hirtum; frons et occiput minus alba. Thorax canus: vittis tribus nigris haud interruptis, humeris dilute rubidis. Pleurae albidae. Abdomen fuscum paulum in rubidum transiens; margo segmentorum posticus albus. Alae limpidissimae, venis flavido-albis: costa paulo magis flavida. Pedes brunnei. In Museo Francofurtano; a Rüppellio in Nubia captus.

Species ista, a Savignio (teste Latreillio v. s. pag. 27) ex Aegypto advecta, quae tamen nullo alio loco, nec in magno quidem illo Opere Aegyptiaco, ubi complura alia insecta sunt depicta, nobis descripta est, huc referenda esse videtur; nam antennae, alae, pedesque *vittati* nostri, revera a ceterorum forma aliquantum differunt, eo quod antennarum clava est crassior, Fig. 23. *a*, alarum vena apicalis Fig. 23. *b** extrema ad submarginalem excurrit, femora postica Fig. *c.* spinis carent.

Pro *Mida lineato* Olivier, v. s. pag. 33, *vittatum* haberem, licet iste nigricantes pedes et abdomen habere dicatur (nam rufum et nigricans inter se non ita est diversum, utrumque etiam saepe variat), nisi Olivier diceret de *lineato* suo: femora postica subtus esse leviter spinosa et parum incrassata; cum in *vittato* nostro pilis tantum tenerrimis obsita sint. Dolendum est, quod magnitudo non est indicata, nam dicitur tantum: abdomen multo gracilius *(aminci)* esse, quam in *Mida filato.*

### 23. *Midas callosus.*

Niger, abdomine pedibusque fuscano-flavis, abdomine feminae nigro; alis brunneis. Long. lin. 4—5. E Promontorio bonae spei.

Tab. LIV. Fig. 22. ♂, ♀.

Wiedem. *Aussereurop. zweifl. Insect.* I. 580. 12.

Antennae nigrae, clava flavido-rubra, in femina articulus tertius iam fusco-rubidus. Epistoma, frons, occiput in mare albo-hirta, in femina absque hirsutie. Thorax niger, in mare vittis duabus marginibusque lateralibus pilosis flavo-fuscanis, his vero extus pilis albis. Pleurae piceae macula postica e pilis albis; in femina pili nulli. Abdomen maris glabrum, brunneo-flavidum: pilis aliquot albis in primo segmento, callo transverso utrinque in secundo; ceterum abdomen totum piliolis tenuissimis brevissimis vix conspicuis obsitum. Feminae abdomen contra glaberrimum, fusco-nigrum, anticam partem versus brunneo-subdiaphanum; anus spinulis vel setulis brevibus ru-

bido-fuscis, in mare laminis duabus brevibus acutis forcipiformibus. Alae in mare dilutius in femina saturatius brunneae. Pedes brunneo-flavi, in femina fere brunnei. In Museo Westermanni et Berolinensi.

HERMANN von MEYER'S,

M. d. A. d N.

# BEITRÄGE ZUR PETREFACTENKUNDE.

Mit acht Steindrucktafeln.

I.

# Beschreibung des *Orthoceratites striolatus*, und über den Bau und das Vorkommen einiger vielkammerigen fossilen Cephalopoden; nebst der Beschreibung von *Calymene aequalis*.

Von Herm. v. Meyer, M. d. A. d. N.

Hierzu Tafel LV. und LVI.

(*Bei der Akademie eingegangen den* 19. *Mai* 1829.)

## *Bau der Orthoceratiten, mit Hinsicht auf verwandte Geschöpfe.*

Das Typische der Form des Gehäuses hat für diese Abtheilung von Geschöpfen Carus *) in Hinsicht auf das Knochen- und Schalengerüste der gesammten animalischen Natur, von richtigem Gefühl geleitet, ausgesprochen, und wir vereinigen uns daher gern mit ihm, unter passender Veränderung dasselbe im Allgemeinen, wie folgt, zu bezeichnen.

*) Carus, von den Urtheilen des Knochen- u. Schalengerüstes (Leipz. 1828) p. 71.

Die Schale der Cephalopoden, welche gekammert und durch eine Röhre verbunden sind, besteht in einer Reihe von Zellen, welche an dem geschlossenen Ende sehr klein angefangen haben und gegen das offene Ende geräumiger werden. Diese Zellen oder Kammern sind durch eine Röhre, Siphon, verbunden. Die zuletzt gebildete Zelle ist die grösste. Diese ist offen und die eigentliche Wohnung des Thiers. Es ist dabei wahrscheinlich, dass das Thier durch die Oeffnungen, welche die Scheidewände durchsetzen, mit den hintern Kammern noch im Zusammenhange bleibt. Die Bildungsweise der Schale erklärt Carus *) mit den Worten: „Zuerst, und wohl schon als Embryo, umgiebt sich das Thier mit einer einfachen halbkugeligen Schale, gleich vielen Gasteropoden, es bildet sich der erste, einwärts geöffnete Urwirbel. Bald drängt das fortgehende Wachsthum das Thier in dieser Schale weiter gegen den vorwärts sich vergrössernden Raum, und indem das Thier seinen ersten Urwirbel verlassen hat, umgiebt es sich mit einem zweiten, und wird, indem nur die äusserste Spitze seiner Fleischhülle der Basis des ersten Urwirbels angeheftet bleibt, von dem früher bewohnten Raume durch eine Scheidewand (welche die Rückwand des neuen Urwirbels darstellt,) abgesondert. Bald wiederholt sich diese Erscheinung, das Thier rückt abermals weiter vor, sondert sich von dem zweiten Urwirbel wieder durch eine neue Scheidewand ab, und so immer fort, weshalb denn die Zahl der Kammern oder Urwirbel sehr deutlich mit dem Alter zunimmt. Hier ist offenbar jede Zelle die Wiederholung der zunächst vorhergehenden. Diese Wiederholung spiegelt sich hier blos in der Schale ab, und der Thierleib selbst

*) a. a. O.

bleibt einfach, weshalb wir diese Form als Uebergang zur Gestalt der wahren Gliederthiere aufführen können."

Die Reihe dieser Kammern geht entweder gerade aus, oder sie ist verschiedenartig gekrümmt. Hiernach sind insbesondere die Geschlechter zu errichten.

Allen diesen Schalen liegt eine rundliche, mehr und weniger kegelförmige Gestalt zu Grunde, welche bei den verschiedenen Thieren von der geraden Richtung in so weit gekrümmt vorgefunden werden kann, dass die untere oder Bauchseite dieser kegelförmigen Gestalt nicht allein die obere oder Rückenseite früherer Windungen berührt, sondern diese auch in sich aufnimmt oder über sie ausbreitet. Diese äussere Form ist immer abgetheilt durch Querscheidewände in Kammern. Eine solche Scheidewand ist entweder eine sphärische Ebene, mehr und weniger der Kreisform entsprechend, oder sie ist verschiedenartig gebogen, bei einigen blumenblattartige kappige Verzierungen darstellend. Diese mannigfaltigen Biegungen sind nach der eigentlichen Gehäuswand, nach aussen hin, um so schärfer ausgedrückt, und verlieren sich allmälig nach dem Siphon, nach dem Innern des Gehäuses, zu einer mehr und weniger sphärischen Ebene, deren convexe Seite gewöhnlich nach der Spitze gelegen ist. Ich habe diese Abnahme der Biegungen der Scheidewände nach dem Siphon hin zur Ebene recht deutlich an einem Präparate wahrgenommen, welches ich mir bereitete, indem ich eine Ammonitenhälfte, theilweise in Schwefelkies und kohlensauren Kalk versteinert, mit verdünnter Salzsäure so lange behandelte, bis aller kohlensaure Kalk entfernt, und nun der innere Bau des Thiergehäuses durch den Schwefelkies angedeutet war. Dieses Präparat werde ich näher zu beschreiben noch Gelegenheit finden. Die Ursache der Krüm-

mung und Windung der Scheidewände einiger Cephalopoden-Schalen erklärt Herr Leopold von Buch durch die Annahme von Füssen nach verschiedenen Richtungen, und hat constante Gesetze aufgefunden, nach welchen die Vertheilung und Richtung derselben zu geschehen hat. Ich hatte die Freude, Anfangs Mai dieses Jahres von Herrn v. Buch, bei seiner Durchreise durch Frankfurt, diese überaus wichtige Entdeckung erläutert zu bekommen, als die folgenden Untersuchungen schon grösstentheils abgeschlossen waren.

Die Classification dieser Thiere ist zu begründen: auf die Form der äussern Figur des Gehäuses, auf die Richtung dieser Form; auf die Scheidewände im Innern des Gehäuses: auf ihre relativen Abstände von einander, auf die Figur, in welcher diese Scheidewände beschaffen sind; auf den Siphon: auf seine relative Stärke, auf die Art seiner Lage in der Scheidewand; genügende Anhaltspunkte, zum Ersatze für die Unmöglichkeit, die Geschöpfe anders kennen zu lernen, als aus ihren versteinerten Ueberresten.

Diese Geschöpfe gehören schon dem Bau ihres Gehäuses zufolge der höchsten Ordnung der Weichthiere, den Cephalopoden an, und zwar den *Siphoniferen* d'Orbigny *), welche vielkammerig sind und einen Siphon haben. Früher, ehe d'Orbigny's meisterhafte Arbeit über die Cephalopoden bekannt war, wurden allgemein die sogenannten mikroskopischen Weichthiere in den Handbüchern **) mit den fossilen Sipho-

---

*) *D'Orbigny, Tableau méthodique de la classe des Céphalopodes,* in *Ann. des Sc. nat. Paris* 1826. *Janv., Fevr. et Mars.*

**) *Blainville, Manuel de Malacologie et de Condriologie.* (*Paris* 1825) *p.* 379; ein im übrigen sehr brauchbares Werk.

*Lamarck, Histoire naturelle des Animaux sans vértèbres. T. VII. p.* 593.

niferen unter ein Genus vereinigt, welches eben so wenig Kenntniss der lebenden Geschöpfe, wie der fossilen Ueberreste verrieth. Dass diese Classification unrichtig sey, war bei genauer Erwägung der Formen wohl zu vermuthen, aber nur durch solche Untersuchungen darzuthun, wie sie d'Orbigny mit den lebenden vielkammerigen mikroskopischen Cephalopoden durchgeführt hat. Es zeigte sich, dass die Kammern bei diesen nicht durch einen Siphon, sondern blos durch eine oder mehrere Oeffnungen in den Scheidewänden untereinander in Verbindung stehen, und auf ähnliche Art besteht auch die Verbindung der letzten Kammer nach aussen. Hierbei ist es unmöglich, dass das Thier, wie bei den Siphoniferen, eigentlich nur in der letzten Kammer wohne, und mit den übrigen hintern Kammern mit ohne Zweifel einem wesentlichen Organ an die Schale gebunden sey; jene Thiere sind vielmehr als im Innern der ganzen Schale verbreitet anzusehen. D'Orbigny stellt daher diese mikroskopischen Cephalopoden in eine eigene Ordnung, welche er *Foraminifères* nennt (*Asiphonoïdes*, de Haan). *)

Es würde zu weit führen, die Formen aller Siphoniferen der Reihe nach einzeln näher in Erwägung zu ziehen; zur richtigen Deutung der Orthoceratitenformen bedarf es nur der ihnen näher verwandten, durch welche sie wieder anderweitig zusammenhängen. Wir werden aus diesem Grunde unsere Untersuchungen in besonderer Beziehung auf *Belemnites*, *Ammonites* und *Baculites* fortsetzen.

---

*) *De Haan*, *Specimen philosophicum inaugurale*, *exhibens monographiam Ammoniteorum et Goniatiteorum etc. etc. Lugduni Batavorum apud Hazenberg.*

Ueber die *Belemniten* hat zuletzt Blainville *) eine umfassendere Arbeit geliefert. Die Untersuchungen über ihre Natur sind aber damit keineswegs beruhigt, vielmehr von neuem angeregt, und es konnte nicht fehlen, dass bei ausführlichen Anzeigen dieser verdienstlichen Arbeit Blainville's sich Stimmen für und gegen seine von ihm dargelegten Meinungen zu erkennen gaben. Ein anderes Mémoire über die Belemniten soll Voltz beabsichtigen herauszugeben. Blainville's Mémoire ist bereits von Krüger **) und von Bronn ***) angezeigt.

Wir können den Orthoceratit als die Grundlage aller ihm bezüglichen Formen aufstellen. Die Einfachheit, mit der er dem oben erläuterten Typus sich nähert, wie sein hohes Alter in der Geschichte der Erde, welches sogar über die ganze animalische Welt hinaufragt, von der wir irgend Andeutungen vorfinden, machen ihn dazu sehr geeignet.

Bei den Gehäusen dieser Thiere haben wir Bedacht zu nehmen auf eine Aussen- und eine Innenseite, ferner auf die Räume, welche von diesen beiden Seiten umschlossen oder begrenzt werden.

Der Belemnit ist dem Orthoceratit 1stens ähnlich in der Gestalt seiner äussern Form und in der Richtung derselben. Die allgemeinste Richtung ist die, wobei die Axe eine gerade Linie bildet. Es giebt aber auch Schalen, welche ihren übrigen Verhältnissen nach von den Belemniten nicht zu trennen

---

*) *Ducrotay de Blainville, Mémoire sur les Bélemnites considérés zoologiquement* (mit 5 lithogr. Platten). *Paris* 1827.

**) Jahrbücher für wissenschaftliche Kritik. 1829. März. No. 55 u. 56.

***) Heidelberger Jahrbücher. März 1829. p. 308.

sind, bei denen der grösste Theil dieser Axe als gerade Linie zu verzeichnen ist, die aber an ihrem Ende eine knieförmige Biegung besitzen. Zu solchen Belemniten mit gebogener Spitze gehört *Belemnites angulatus* Schloth. (*Bel. anguliforme*, Blainv. a. a. O. p. 78. Tab. IV. Fig. 3). Dieselbe Art der Richtung der Totalform tritt auch bei den Orthoceratiten auf, ohne dabei aufzuhören ein solches Geschöpf zu seyn. Es hat nämlich Herr Marklin mir mitgetheilt, dass unter den Orthoceratiten, die er in Schweden gefunden, eine Species vorkomme, welche von starker konischer Form, an der Spitze plötzlich umgebogen, und hierin dem erwähnten Belemniten ähnlich ist. Es wird daher erlaubt seyn, eine solche Gestaltung für die Orthoceratiten, wie für die Belemniten, festzusetzen.

Ferner 2tens vergleichbar in der Gestalt der Form, welche von der Innenseite umschlossen wird. Der sogenannte Steinkern der Belemniten, gemeinhin unter dem Namen der Alveole bekannt, der Theil, welchen Montfort für ein besonderes, den Belemniten fremdes Geschöpf gehalten, besitzt grosse Aehnlichkeit mit den Orthoceratiten. Eine dünne Schale umhüllt bei der Alveole die Zellen, deren dünne Scheidewände mit einem Siphon versehen sind. Blainville scheint dieses entgangen zu seyn, da er annimmt, dass die Scheidewände unmittelbar dem Kegel aus faseriger Masse anliegen. Die Alveole ist wie die Reihe der Kammern beim Orthoceratiten nach hinten spitz, indem bei der Bildung derselben immer die folgende Kammer an Grösse zunimmt.

Eine eigenthümliche Entwickelung an den Belemniten ist der Theil, welcher von der Aussen- und Innenseite umschrieben wird, und die wahre Masse der Hülle des Thiers ausmacht. Ueber ihre ursprüngliche Beschaffenheit herrscht in so weit

verschiedene Meinung, dass sie von einigen als eine zur Zeit des Lebens des Thiers weicher gewesene Substanz, von andern aber als eine schon bei der Bildung feste angesehen wird. Diese getheilte Meinung ist nothwendige Folge von mangelhafter Kenntniss der Beschaffenheit. Es lässt sich aber nicht verkennen, dass die eigentliche Structur dieser Masse aussieht, wie eine Anzahl ineinandergesteckter tutenförmiger Hohlkegel *). Diese sind unbezweifelt von dem Thiere ursprünglich gebildet, das Ganze aber der Ueberrest eines Conchyls, Conchylien-Schale, jetzt kalkspäthig geworden, wodurch nun die Structur zum Theil mit der des Kalkspaths und der Richtung seiner Krystallisationsaxen modificirt worden ist. Es ist dieser Theil nichts anderes als Schale gewesen, wie sie andere Conchylien besitzen, und wo sie oft von noch beträchtlicherer Dicke angetroffen wird. Die Conchylien-Schale zerfällt überhaupt in eine äussere und eine innere Epidermis, und in die Masse, welche den Raum erfüllt, der von diesen beiden umschrieben wird, der eigentlichen Schalensubstanz. Diese Beschaffenheit ist bei dem Belemnit besonders deutlich entwickelt. Wir haben an demselben vorhin die innere Epidermis nachgewiesen und angeführt, dass daran, und nicht an der späthigen Masse der Belemniten, die Scheidewände der Kammern, in welche

---

*) Der markige Kern des Stosszahns des Elephanten liegt ohne alle Anheftung in der Alveole des Elfenbeins, das doch von ihm abgesetzt worden. Die Structur des Elfenbeins dieser Stosszähne ist so beschaffen, dass konische dünne Blätter eins in dem andern sich umhüllen, mithin wie der späthige Mantel des Belemniten aus ineinandersteckenden tütenförmigen Hohlkegeln bestehen. Ausführlicheres über die Structur der Elephanten-Stosszähne ist nachzusehen bei *Cuvier Oss. foss.* 3me *ed. T. I. p.* 46.

die Alveole abgetheilt ist, ansitzen. Schon diese entschwindet bei den Conchylien durch den Process der Versteinerung sehr leicht; um wie viel eher wird daher die äussere Epidermis fehlen. Fast alle Belemniten sind von dieser äussern Epidermis entblösst. Blainville scheint sie nicht gekannt zu haben. Ich ward bereits vor mehreren Jahren durch die Güte des Herrn Höninghaus in Crefeld auf eine solche äussere Schale aufmerksam gemacht, und es hat derselbe auf meine neuerliche Anfrage bei ihm die Gefälligkeit gehabt, mir hierüber mitzutheilen, dass der Belemnit von Osterfeld bei Essen eine Schale oder eine Epidermis gehabt zu haben scheine, der *Belemnites minimus* von Folkstone und Eastwarby eine Perlmutterschale besitze.

Wir besitzen mithin hier Aehnliches, wie bei der Muschel, und eigentlich nichts, was der Annahme der Analogie widerstreitet, als dass dem Thier eine solche feste Schalenumhüllung zu schwer gewesen seyn würde. Ich glaube aber nicht, dass es nöthig befunden wird, Einwürfen solcher Art weiter vorzubeugen. Wir werden nun auch Blainville's Meinung, wonach dieser Theil vor der Versteinerung leichter gewesen, und in Folge der Versteinerung zur unvollkommenen späthigen und festen Hülle geworden, um so gegründeter verlassen können. Seine fernere Meinung möchte ich ebenso bezweifeln, dass das Conchyl, gleich den Sepienknochen, ein Inneres gewesen. Es ist endlich auch schwer einzusehen, wenn man sich von allen den Theilen gehörig überzeugt hat, welche nöthig sind, um über den Haushalt der Belemniten Aufschluss zu erhalten, wie ein vollständiger Belemnit bestehen konnte, ohne zum mindesten eine Höhle an der Basis, oder dem der Spitze entgegengesetzten Ende.

Die Mächtigkeit dieser Masse, worin die Alveole eigentlich liegt, oder der Schalenmasse der Belemniten, ist bei verschiedenen Species öfter verschieden. Das relative Grössenverhältniss der Alveole zu dieser Schale ist bei einigen so wenig beträchtlich, dass hierdurch eine auffallende Annäherung der Belemniten zu den Orthoceratiten bewirkt ist, worüber sich schon Walch bei *B. obtusus* sehr richtig ausgesprochen.

Wenn daher bei den Belemniten einer Seits diese Schalenumhüllung des Conchyls mächtig entwickelt, und dafür das Conchyl selbst mehr zurückgedrängt zu seyn scheint; so finden wir andererseits, wie der Orthoceratit grössten Theils als Conchyl entwickelt ist, und dafür erscheint die äussere Schalenbedeckung sehr zurück gedrängt. Durch letzteren Umstand geschah es fast hauptsächlich, dass wir bei nur mangelhaften Kenntnissen von diesen Geschöpfen stehen blieben; die meist überaus dünne Schale war bei dem Alter seiner Lagerstätte und der Art, wie er versteinert, auf ihre eigentliche Beschaffenheit selten zu beobachten.

Die Totalform der Orthoceratiten ist eine reinere Kegelgestalt, als die der Belemniten, deren Kegel mannigfaltig abgeändert seyn kann. Dafür scheint diese Mannigfaltigkeit bei den Orthoceratiten durch feinere Ausbildung und Einzelformen der Schalen sich ausgesprochen zu haben, welche darin sich den Ammoniten nähern.

Es giebt Belemniten mit einer Längsfurche. Bei diesen Arten ist der Durchschnitt senkrecht auf die Axe, ähnlich dem Durchschnitte in derselben Richtung bei den Ammoniten, geführt, wegen des Einschnittes *). Es könnte für merkwürdig

---

*) Man vergleiche die hierher gehörigen Abbildungen bei Blainville (*Mém. sur*

angeführt werden, dass eine solche Andeutung bei den, im übrigen den Ammoniten näher verwandten, Orthoceratiten nicht wahrgenommen worden ist; wir werden aber nachher sehen, wie dafür letztere den Ammoniten sich durch andere Verhältnisse anschliessen.

Der Rand der Scheidewände der Kammern fällt, so weit bis jetzt beobachtet werden konnte, bei der Alveole der Belemniten vollkommen in eine Ebene, welche zur Axe senkrecht steht. An den Orthoceratiten herrscht hierbei Mannigfaltigkeit, indem einige Species den Rand dieser Ebene verschieden gekrümmt besitzen. Die genaue Beachtung und Deutung dieser verschiedenen Krümmungen halte ich für diese Thierschalen von grosser Wichtigkeit, und zu ihrer richtigen specifischen Bestimmung für unentbehrlich. Es lassen sich aber diese Theile nicht bei allen Ueberresten gleich leicht auffinden. Diese Krümmungen des Randes der Scheidewände vieler Orthoceratiten vergleiche ich den Krümmungen des Randes der Scheidewände an den Ammoniten, und es sind diese Krümmungen an jenen insbesondere denen der Ammoniten aus älterem Gebirge, welche der ebenen Linie immer näher kommen, ähnlich. Wie aber diese Krümmungen bei den Ammoniten gezackter und mannigfaltiger werden, je jünger das Gebirge ist, worin sie gefunden sind, so ist es erlaubt, auch zu vermuthen, dass wenn Orthoceratiten sich in einem Gebirge fänden, jünger als das Uebergangsgebiet, die Randkrümmungen ihrer Scheidewände mannigfaltiger, und denen jüngerer Ammoniten ähnlicher sich darzustellen hätten. Eine solche Bildung erkenne

---

*les Belemn.*) mit den schönen Abbildungen bei Reinecke, *Maris protogaci Nautilos et Argonautas etc. Coburg.* 1818.

ich in *Baculites.* Ich glaube zufolge des Angeführten nun berechtigt zu seyn, den Baculit eben sowohl für einen Orthoceratit zu erklären, wie die Ammoniten mit geringer Randkrümmung der Scheidewände, und die Ammoniten, woran diese Randkrümmungen sehr vermannigfaltigt erscheinen, beide dennoch nichts Anderes sind, als Ammoniten, nur verschiedener relativen Altersablagerung. Es ist somit ferner noch die Möglichkeit gegeben, dass sich in Gebilden, welche jünger sind als das Uebergangsgebiet, sehr wohl Orthoceratiten vorfinden können, da der sogenannte Baculit in der Kreideformation auftritt; es würden aber die Orthoceratiten jüngerer Formationen, als des Uebergangsgebiets, in den Krümmungen des Randes ihrer Scheidewände diesem Baculiten sich je mehr und mehr annähern. Vielleicht ist die Abtheilung der Orthoceratiten in ältere und jüngere, zu welchen letzteren der Baculit zu stellen wäre, diesen Verhältnissen angemessen.

Ich habe an dem Rande der Scheidewände einiger Orthoceratiten eine Stelle aufgefunden, bei deren Beobachtung es für die Folge möglich seyn wird, die Ueberreste dieser merkwürdigen Thiere in einer normalen Stellung zu betrachten, von wo aus die Deutung und Bestimmung der einzelnen Theile gehörig festgesetzt zu werden vermag. Der Nutzen eines solchen Anhaltepunktes bedarf keiner Einleitung. Bei einem umfassenden Material kann es nun nicht mehr so schwer fallen, bestimmtere Diagnosen aufzustellen, welche wir jedoch dem an Orthoceratiten reichbegabten Schweden zu überlassen haben. Der Theil, welchen ich meine, liegt an dem Rande der Gehäuskammern. Er besteht in einer längeren oder kürzeren, mehr und weniger spitzigen Ausdehnung, nach der Länge der Kegelform des Gehäuses. Jede Kammerscheidewand besitzt eine

solche Verlängerung, und sie folgen sich sämmtlich von Scheidewand zu Scheidewand in einer geraden Linie, durch die sich mit der Axe eine Ebene legen lässt. Am deutlichsten ist dieser Theil an den Orthoceratiten Steinkernen zu beobachten, wo die äussere Schale entfernt ist, und die Zeichnungen des Randes der Scheidewände frei heraustreten. Zuweilen deutet selbst die äussere Schale diese Stelle an. Dieser Theil entspricht am besten der Rückengegend der Ammoniten, weshalb ich ihn bei den Orthoceratiten ebenfalls „Rücken" benenne. Ich habe an allen Orthoceratiten, welche ich bis jetzt zu beobachten Gelegenheit fand, und die dazu geeignet waren, einen solchen Rücken wahrgenommen. Derselbe ist, wie es scheint, bei verschiedenen Species verschieden gestaltet. Mit Hülfe dieses Rückens ist es nun leicht, die wahre Lage des Siphons, die einzelnen Theile des Randes der Scheidewände, und andere charakteristische Theile hinlänglich deutlich zu bestimmen. An den bis jetzt beobachteten Orthoceratiten fand ich diesen Rückentheil des Scheidewandrandes mit dem spitzigen Ende nach vorn oder nach den geräumigeren Kammern gerichtet; es bleibt nun noch zu untersuchen, ob auch die entgegengesetzte Richtung auftrete und überhaupt vorzukommen im Stande sey. Bei einigen war derselbe deutlich röhrenförmig ausgebildet gewesen, fast siphonähnlich, und vielleicht stand das Thier dadurch einmal im Zusammenhange mit der Schalenhülle. Allein mit dem eigentlichen Siphon darf ein solcher Rücken nicht verwechselt werden, da derselbe ausserdem auch noch vorhanden ist. So erinnert dieser Theil, wie er an einigen Orthoceratiten des Dachschiefers von Wissenbach ausgebildet ist, beim ersten Anblicke an den Siphon der lebenden *Spirula*, welche aber sonst keinen Siphon besitzt, der bei jener

Orthoceratiten-Art unverkennbar, und zwar central, vorhanden ist.

In demselben Dachschiefer findet sich auch ein gewundenes, zu den Cephalopoden gehöriges, Conchyl vor, welches hier der Erwähnung verdient. Es würde, so weit ich es kenne, einem gewundenen Orthoceratit gleich sehen. Ich habe daran zwei und eine halbe Windung gezählt. Die Windungen umfassen sich nicht, wie bei den Ammoniten, sondern berühren sich höchstens. Die Axe der Windungen ist nicht ein Punkt, sondern eine Oeffnung. Die Windungen beginnen mit der sehr spitzen und feingekammerten Schale, und nehmen alsdann ohngefähr in dem Maasse zu, wie bei den Orthoceratiten von derselben Grösse. Der Durchschnitt senkrecht auf die Axe des Kegels (mithin auch auf die Mundöffnung), welcher hier gewunden ist, ist nicht, wie bei den Orthoceratiten, kreisförmig, sondern oval, so dass das Gehäuse wie seitlich gedrückt aussieht. Die Windungen selbst gehen in einer ovalen Schneckenlinie. Der Rand der Scheidewände der Kammern ist seitlich etwas gekrümmt, nach hinten convex. Auf dem Rücken ist an diesen Rändern der vorhin erwähnte Theil deutlich vorhanden, und er war wahrscheinlich röhrenförmig gebildet.

So ähnlich dieser Rückentheil bei dieser Versteinerung dem Siphon der *Spirula* zu seyn scheint, so ist doch zu vermuthen, dass die Versteinerung ihren eigentlichen Siphon weiter innerhalb des Gehäuses noch liegen habe. Es stand mir kein Exemplar zu Gebote, welches ich hätte verbrauchen können, um mich jetzt von diesem Siphon zu überzeugen. Mit *Spirula* ist dieses Geschöpf keines Falls zu verwechseln, wo der Siphon auf der Bauchseite liegt, und welches überhaupt anders gestaltet ist. Die Richtung der Spitze des Rückentheils

ist an dem versteinerten gewundenen Gehäuse, so viel ich beobachtete, nach des Gehäuses Spitze hin, mithin umgekehrt wie bei den Orthoceratiten, wo sie nach der Oeffnung des Gehäuses führt. Es steht aber dennoch diese Versteinerung den Orthoceratiten sehr nahe, und ist mit diesen eher zu vergleichen, als mit *Spirula* oder *Ammonites.* Diese gewundenen, oder vielmehr gekrümmten, Cephalopoden des Uebergangsgebietes bilden die passendste Verbindung der älteren Ammoniten mit den Orthoceratiten *).

Diese Form war bei der mangelhaften Kenntniss des Baues der ihr verwandten versteinerten Formen bisher nicht gehörig beachtet gewesen; ich benenne sie daher zur Unterscheidung von *Ammonites*, *Lituites*, *Spirula*, und ihrer Verwandschaft mit *Orthoceratites* wegen, mit dem Namen „*Gyroceratites*" **) (von γῦρος, d. i. *gyrus*, Umdrehung, Kreis), und es soll damit ein Ceratit bezeichnet werden, welcher nicht gerade läuft, wie *Orthoceratites*, nicht *Lituites* zu seyn scheint, so weit diese selbst in Schweden seltene Versteinerung bekannt ist ***), keine *Spirula* vorstellt, sondern auf die angeführte eigenthümliche Art gewunden und beschaffen ist, wodurch überhaupt der Ty-

---

*) Es giebt von solchen vermittelnden Formen noch viel auffallendere in der Natur. Ich habe früher eine Versteinerung bekannt gemacht (Kastner's Arch. für Naturlehre. Bd. VII. H. 2. S. 185—192; Tab. II. Fig. 1—5 und Bd. VIII. H. 2. S. 232—237), welche zwischen *Echinus* und *Encrinites* steht, die seitdem immer mehr Bestätigung erhielt.

**) Wenn in dieser Benennung ein Barbarismus empfunden werden sollte, so ist es jedenfalls in dem Maasse, wie bei der als brauchbar anerkannten Benennung: „*Orthoceratites*".

***) Wahlenberg, in *Nova acta regiae societatis scientiarum Upsaliensis. Vol. VIII. p.* 83. (1821).

pus derselben zugleich nur so viel den Ammoniten näher geführt worden, als er sich dabei von den Orthoceratiten entfernt hat. Vielleicht schliesst sich *Lituites* durch genauere Untersuchung den Gyroceratiten an.

Ich glaube noch eine zweite Art von *Gyroceratites* in dem erwähnten Dachschiefer bemerkt zu haben, woran die Axe der Windungen kein so weit-offener Raum ist; der ursprüngliche Gehäuskegel war dabei stärker, als an der vorigen Art; der Rand der Scheidewände seitlich auf dieselbe Weise, doch etwas mehr gekrümmt und der spitze Rückentheil länger. Diese Art nähert sich noch mehr den Ammoniten. Die Festsetzung der verschiedenen Species durch haltbare Diagnosen muss ich grösserem Material überlassen. Ich beabsichtigte bloss, auf eine neue Thierform aufmerksam zu machen, welche sich bei meinen Untersuchungen über den Bau der Orthoceratiten und verwandten Geschöpfe nothwendig herauszustellen hatte.

Wenn man die Cephalopoden sämmtlich übersieht, so fällt es auf, wie verschiedenartig die Geschöpfe dieser höchsten Ordnung der Mollusken sich darstellen. Ihre Formen besitzen zwei Extreme. Bei den Sepien ist das Thier aussen, die Schale eine Innere; in der *Argonauta* ist gleichsam der Gegensatz geboten und das Thier ein Inneres, die Schale aussen, dadurch, dass letztere nur einkammerig ist. Deshalb auch verbindet die Argonaute die Cephalopoden mit den Schnecken, und letztere stehen durch die Schnecken mit Deckel im Uebergange zu den Muscheln.

Die in Schwefelkies und Kalkspath zugleich versteinerten Orthoceratiten und Gyroceratiten des Dachschiefers aus dem Steinbruche von Wissenbach, einige Stunden von Herborn, sind merkwürdig durch die Weise, in welcher jene beiden

Versteinerungsmittel angeordnet sind. Ich glaube mich nicht zu weit zu entfernen, wenn ich hierüber das Nöthige mittheile. Ihre Verhältnisse waren mir zum Theil Anhaltspunkte während der vorstehenden Untersuchung, und ich bin überzeugt, dass durch die Würdigung des Versteinerungsmittels, besonders wenn an einem Thiere mehrere von verschiedener Natur auftreten, noch Aufschlüsse über ehemalige Organismen unsers Erdballs gewonnen werden, welche ausserdem für verloren zu erachten wären.

An diesen Versteinerungen ist die eigentliche, sehr dünne Schale des Thiers gewöhnlich in eine röthliche Masse umgewandelt, zuweilen auch in eine schwärzliche. In unmittelbarer Berührung mit der Schale im Umfange des Gehäuses steht Schwefelkies, und hierauf erst füllt Kalkspathmasse, von dem Schwefelkies umschlossen, die Körperräume aus. Deutlicheren Aufschluss über diese Weise habe ich an mehreren angeschliffenen Ammoniten jüngerer Ablagerung gefunden. Hier ist alles, was Schale des Thiers ist, in Kalkspath verwandelt. Allenthalben steht mit der Schale in unmittelbarer Berührung Schwefelkies, demnach zu beiden Seiten der Wandungen der Kammern, so dass die spathige Wand zwischen zwei Lagen von Schwefelkies liegt, und es ist dabei merkwürdig, wie diese Ansätze von Schwefelkies an den Kammern der innern Windungen je mehr an Stärke zunehmen, während doch die Schale selbst, welche die Kammer bildet, dünner wird. Es ist ausserdem noch zu beachten, wie die Vertheilung des Schwefelkieses und der spathigen Kalkausfüllung geschieht. Letztere ist immer von ersterer umschlossen. Die Spitze der Ammoniten ist gewöhnlich durchaus von Schwefelkies erfüllt. Nach einigen Kammern erscheint in der Mitte der Schwefelkiesausfüllung

Kalkspathausfüllung, welche mit der Grösse der Kammern den Wänden näher tritt. An einigen Ammoniten finde ich den Schwefelkies an der Bauchseite stärker angehäuft, als an der Rückenseite; bei einem andern treten noch überdies dann und wann Schwefelkiesausfüllungen der nach dem Rücken liegenden Kammerhälfte auf; bei einem noch andern werden die Kammern bald mit Kalkspath (von Schwefelkies umgeben), bald ganz mit Schwefelkies ausgefüllt, entweder eine Kammer um die andere, oder mehrere nach einander. Solche Verhältnisse führen auf den Gedanken an eine polarische Richtung zweier verschiedenen Substanzen durch thierische Einwirkung.

Einen solchen angeschliffenen Ammoniten behandelte ich mit Salzsäure so lange, bis aller kohlensaure Kalk entfernt war. Hierdurch erhielt ich ein überaus schönes Präparat von Schwefelkies, welches mir die häusliche Anordnung dieser Thiere deutlich zeigte. Während die Scheidewände nach dem Innern nur sanft nach der Spitze convex zugebogen sind, werden sie, je näher dem Rande, um so faltiger, auf eine eigenthümliche regelmässige Weise. Die Scheidewände der Kammern sind sehr dünn, und nicht viel stärker möchte die äussere Schale des Thiers gewesen seyn. Die Form der Schale ist an der innern Seite der äussern entsprechend gebildet, ohngefähr in der Art, wie beim Schiffs-Nautilus. Wo der Schwefelkies sich an Thierschale angesetzt hat, da ist er allenthalben glatt, nach innen aber, wo er mit der späthigen Masse in Berührung lag, krystallisirt ausgebildet. Die Kryställchen, welche die innere Oberfläche dieser Anhäufung bilden, sind sehr klein, und es ragen von ihnen nur Ecken heraus, die spitzer zu seyn scheinen, als die des Würfels. Die Schwefelkies-Masse an sich ist von krystallinischer Structur.

## Beschreibung des *Orthoceratites striolatus.*

Unter den organischen Resten des Grauwackenschiefers vom geistlichen Berge bei Herborn ward ich auf eine Versteinerung von eigenthümlichem Ansehen aufmerksam. Es sind insbesondere zwei Stücke dieses Grauwackenschiefers mit Versteinerungen, welche zum Nachfolgenden Veranlassung gaben. Cramer hatte sie mit vielen andern Platten des Gesteins vor mehreren Jahren dem Museum der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft gegeben, und gedenkt ihrer *) als eines Orthoceratiten besonderer Art, ausser denen er sonst keine wieder angetroffen habe.

In Tab. LV. Fig. 1. und 2. versuchte ich die bildliche Darstellung beider; es geschah dies nicht ohne Schwierigkeit. Wenn diese Stücke auch kein Fragment eines und desselben Individuums sind, so gehören sie doch wenigstens einer Species an, und sind geeignet, sich zu einem vollständigeren Individuum zu ergänzen, wobei Fig. 1. der hintere, und Fig. 2. der vordere Theil seyn würde.

Die Körpergestalt ist kegelförmig und mit Querringen versehen. Diese werden gegen das spitzere Ende hin kleiner, dünner, und stehen näher beisammen, dagegen grösser, stärker und weiter von einander abstehend nach dem breiteren Ende. Es musste ferner dabei auffallen, dass der spitzigere Endtheil nicht diese erhabenen Ringe zeigt, vielmehr glattere Oberfläche mit Ringandeutungen, längs getheilt, und überhaupt so beschaffen,

---

*) Geognostische Fragmente von Dillenburg und der umliegenden Gegend von Dr. L. W. Cramer. Giessen 1827, mit 1 Karte, p. 101.

dass Aehnlichkeit mit einem Schwanzschilde *) entstand. Wiewohl nun eine schwanzähnliche Bildung mit der übrigeu Beschaffenheit der Versteinerung sich nicht vereinigen liesse, so bestärkte das öftere Vorkommen dieses Theils in andern Stükken des Schiefers wieder die Vermuthung, dass das eine Ende des Thierkörpers doch wohl eine solche Beschaffenheit besessen haben könnte. Das breitere Ende des Körpertheils, Fig. 2., giebt durch den verhältnissmässig höheren Raum, welcher zwischen dem Ringe und dem Endrande besteht, unbezweifelt zu erkennen, dass hier der Körper nicht weiter fortgebildet war.

Die Aehnlichkeit, welche hieraus mit dem Bau eines Orthoceratiten hervorging, führte zur besseren Beurtheilung der Versteinerung. Die verschiedenen Spuren von Rissen und Sprüngen ohne irgend eine Regelmässigkeit schmälerten auch die Bedeutung des schwanzartigen Endes, und machten es um so wahrscheinlicher, dass die Thierform einer äussern Gewalt unterlegen, ehe sie von neuem als versteinert wieder zu Tage gefördert ward. Die Theilung zu jenem schwanzartigen Ende verbreitet sich noch weiter längs des Körpers, allein mit mehr Willkührlichkeit und Unterbrechung; es gesellen sich Theilungen nach verschiedenen Richtungen hinzu, je breiter der Körper wird, um so zahlreicher; an einigen Stellen sind sogar unverkennbare Zertrümmerungen vorhanden. Es ist dabei noch zu berücksichtigen, dass die Schale der Orthoceratiten überaus dünn und leicht zertrennbar ist. Wenn nun ein Druck mehr und weniger parallel der Axe des Körpers ging, so geschah die nächste Trennung im Längendurchschnitte desselben, und

---

*) Schwedenborg hielt Formen, welche mit dieser Analogie besitzen, wie die Alveole der Belemniten, für Trilobiten oder Krebsschwänze.

es entstand eine Theilung, wie sie die Versteinerung wahrnehmen lässt.

Das spitzere Ende des Fragmentes Fig. 1. ist aus dem Grunde ebener, als das übrige des Rückens, und die erhabenen Ringe sind nur angedeutet, weil dort höchstens die äusserste Begleitung der Schale nicht mehr vorhanden ist. Dagegen sind die erhabenen Ringe sogenannter Steinkern des Siphon und Ausfüllung mit Versteinerungsmittel der Räume, welche vom Gestein nicht umschlossen werden konnten, vermöge der Hindernisse, welche das Gehäuse seinem freien Eindringen vorhielt.

Die Masse, woraus überhaupt die Steinkerne in diesem Grauwackenschiefer bestehen, ist sehr feinockerig und fest, von schwärzlichbraunem Aeussern, beim Zerreiben ockergelbbraun, eine Substanz, welche der der Schale eher nachtheilig war und sie zerstören half, als dass sie von ihr Befestigung zu erwarten gehabt hätte. Dieses Versteinerungsmittel hat auf die Reste aller Organismen, welche von diesem Gebilde umschlossen werden, den nachtheiligsten Einfluss ausgeübt, und die Schwierigkeit, welche der Bestimmung von Resten aus dem Uebergangsgebiete schon überhaupt eigen zu seyn pflegt, nur zu oft zur Unmöglichkeit gesteigert. Ich kann mir diese Ausfüllungsmasse bei den vorliegenden Organismen des Grauwackenschiefers nicht anders entstanden vorstellen, als dass das Wässrig-flüssige, aus welchem dieser Grauwackenschiefer erstarrte oder sich abgesetzt hat, sehr metallreich war, hauptsächlich an Eisen- und Manganoxyd, die man allenthalben aus dem Gestein hervorleuchten sieht; nach Art der Infiltration *) ge-

*) Vielleicht auch in Folge einer eigenen Affinität, welche das Thierische zu den Metalloxyden zu haben scheint: wie bei Versteinerungen jüngerer Felsarten

langten vorzüglich diese Oxyde der Flüssigkeit in die Räume, welche das Gehäus umschloss, und erfüllten dieselben allmälig ganz.

An dem noch mit etwas Schale bedeckten spitzern Ende sind die Ringe von dieser Ausfüllungsmasse, welche im Steinkerne deutlich hervortreten, blos angedeutet durch Quereinschnitte, welche unter einem spitzen Winkel gegen das breitere Ende geneigt, mithin nach dem spitzeren Ende geführt sind. Zu Lebzeiten des Thiers war die Form, welche jetzt platt gedrückt ist, wahrscheinlich rund. Ich glaube nicht viel zu fehlen, wenn ich den Durchmesser des Kreises seiner Mündung aus den Verhältnissen dieses plattgedrückten Theils zu 0,027 (Meter) annehme.

Aus dem Reichthum an diesen Schieferplatten mit Versteinerungen, vom geistlichen Berge bei Herborn, suchte ich alles hervor, was nur im geringsten orthoceratitenartig, oder zur Cylinder- oder Kegelform hinneigte. Ich fand schmale leere Räume von conischer Form, die nur unbedeutend sich verjüngen, und worin Andeutungen von Gliederung liegen; dann breitere und schmälere, und längere und kürzere rinnenförmige Stücke, fein-quergestreift ohne Gliederung, fast sämmtlich mit einem Längseindrucke versehen, wodurch sie zweitheilig aussehen, und mit andern Eindrücken nach der Quere, wie nach willkührlichen Richtungen; es waren ferner einzelne

---

besonders deutlich zu bemerken ist; denn wenn sonst nirgends im Gesteine deutlich, so sind doch bei und auf den Organismen fast jederzeit metallische Ausscheidungen gewöhnlich als Oxyd wahrzunehmen. Auch gehören hierher die Versteinerungen in Schwefelkies und Kalkspath, wo, wie wir gesehen haben, diese Substanzen keinesweges willkührlich vertheilt sind.

Fragmente des stärkern Körpertheils mit 3 bis 4 Ringen. An einem andern Stück bildet der kleine sehr schmale weiche gegliederte Eindruck mit dem rinnenförmigen Stück die Fortsezzung zu einem Individuum. Die rinnenförmigen Stücke werden nämlich, je breiter sie sind, um so flacher; dagegen beim Schmälerwerden runder. Diese sind, bis auf eine gewisse Erstreckung, nicht gedrückt oder nur unbedeutend, da die Querwände, auf welche die regelmässige Gliederung deutet, mit dem Näher-Zusammenrücken des Gehäuses um so mehr die Form befestigen helfen. Mit grösserer Divergenz der Seitenwände bei dem Weiterwerden des Körpers, muss derselbe nothwendig in seinem Zusammenhalte schwächer werden, weshalb diese zusammengedrückt sind. Die Abbildung Tab. LVI. Fig. 3. eines spitzeren Körpertheils liefere dafür den Beleg. Es ist dieses wahrscheinlich der Ueberrest eines jungen Thiers, woran nur die feinste Spitze fehlt. Die zusammenhängende Verbindung dieser Theile mit denen, welche mit Ringen des Steinkerns versehen sind, so wie das Auftreten der anderen Stücke in ähnlicher Verbindung, haben mich überzeugt, dass alle diese verschiedenen Stücke Theile gleichartiger Geschöpfe sind, nur in verschiedenen Zuständen überliefert. Diese Beschaffenheit und der üble Zustand lässt vermuthen, dass die Thiere zu mehreren Theilen zertrennt waren, bevor sie zur festen Ablagerung kamen. Aehnliches gilt auch von den Trilobiten, welche mit diesen Resten zusammenliegen, wie wir später sehen werden. Bei dem Anblick einer Platte, worauf diese verschiedenen Trümmer von Organismen zerstreut liegen, glaubt man sich an ein erdiges und schlammiges eisenhaltiges stagnirendes Wasser versetzt, in welchem die Thiere ertödtet (vielleicht in Folge der hierbei sich verändernden Flüssigkeit) umher schwam-

men, zu einzelnen Theilen zerrissen und theilweiser Zerstörung preis gegeben, ehe sie mit abgesetzt wurden. Diese Ablagerung geschah, wie die feine Masse des Grauwackenschiefers vermuthen lässt, langsam, so dass die Körpertheile nicht allein parallel der Schieferung des Gesteins liegen, sondern in den verschiedensten Lagen, in denen sie zu Boden gelangten, durch das allmälige Absetzen der feinen Masse in so weit erhalten und umschlossen werden konnten. Hieraus erklärt sich nun auch die schwanzähnliche Zurundung am spitzeren Ende der in Fig. 1. abgebildeten Versteinerung, welche ich, wie erwähnt, mehrmal vorgefunden habe. Es liegt nämlich hier dieser Theil entweder nicht in gerader Axenlinie mit dem übrigen Körpertheil, oder wenn dieses dennoch der Fall ist, so ist die Axe des Thiers nicht parallel mit der Ebene der Entblössungsfläche des Gesteins. Denn in beiden Fällen, und je nach der Neigung, erhält dieses Ende, wenn die Platte gespalten wird, den Anschein einer mehr und weniger krummen Zurundung, und begünstigt auf diese Art das durch Druck mit einer Längsfurche versehene Ende in der Täuschung einer schwanzartigen Bildung.

Den deutlichsten Aufschluss über diese Versteinerung erhielt ich durch ein Fragment, dessen Versteinerungsmittel in Kalkspath besteht, das einzige Stück, auf solche Weise versteinert, welches mir in der Menge von Schiefer, die ich durchsuchte, vorgekommen. Es ist ein Stück nicht weit von der Spitze, aber doch genügend, um mit einer grossen Zahl anderer schlechterer Fragmente noch folgendes festzusetzen.

Die äussere Schale des Thierkörpers ist sehr fein quergereift. Ich habe an dem spitzeren Theile, welcher in Kalkspath versteinert ist, auf eine Höhe von 0,005 (Meter) solcher Reif-

chen 48—50 gezählt. Am breiteren Körpertheil finde ich die Reifchen in Grösse und gegenseitigem Abstand mit denen am schmaleren Theil im Allgemeinen übereinstimmend, welches auf die Gleichförmigkeit der Reifchen am ganzen Thier hinführen würde. Aus den vielen Fragmenten, welche ich von diesem Orthoceratit untersuchte, bin ich bei allen den mannigfaltig veränderten und missgestalteten Vorkommnissen doch immer darauf zurückgeführt worden, dass die Schale ausser diesen feinen Querreifchen sonst keine weitere Gestaltung besass.

Die untere Hälfte von Fig. 1. ist nur Abdruck des Theils des Steinkerns des Siphons, welcher auf der Gegenplatte liegt; auf letzterer Platte ist dafür der Eindruck zu sehen von dem Theil des Siphonsteinkernes, welcher die obere Hälfte der Versteinerung auf der abgebildeten Hauptplatte ausmacht. Die Oberfläche der Siphonsteinkerne zeigt nichts den feinen Querstreifchen entsprechendes, sie ist vielmehr so beschaffen, dass es wahrscheinlich wird, die Ausfüllung habe sich an platten Wänden des Siphons zum Steinkerne geformt, wie ich dieses auch nicht anders an dem in Kalkspath versteinerten Stückchen sehe, welches ich angeschliffen habe, und woran nur die Aussenseite fein quergestreift sich darstellt. Der Abdruck des Siphonsteinkerns besitzt aber dennoch zuweilen die feine Querstreifung. Der Raum, welcher zwischen der Aussenseite und den Wänden des Siphons liegt, war wahrscheinlich nicht beträchtlich und von Versteinerungsmitteln frei. Beim Druck, dem die Versteinerung ausgesetzt war, und bei der dünnen Schale des Gehäuses, konnte dieser Raum um so leichter entfernt werden, und dadurch veranlassen, dass jetzt der Abdruck des Siphonsteinkerns die Streifung zeigt. In die Risse, welche

durch den Druck in der Schale entstanden, trat feine Gesteinsmasse ein, welche bei Zersetzung der Schale der Oberfläche des Siphonkernes das geaderte Ansehn verlieh. An dem kleinen vorhin erwähnten Fragmente, in Kalkspathmasse versteinert, sind die Räume mit reiner späthiger Masse erfüllt, wodurch der Körper bei dem Drucke geschützt war. Auf andere Weise versteinert ist die Schale selten vorhanden, und dann meist zu ockeriger, leicht zerbrechlicher und zerreiblicher Masse umgewandelt. Sie ist später zerstört worden, wohl durch Einwirkung des Versteinerungsmittels selbst, und es sind an ihre Stelle leere Räume getreten, wie an Fig. 1. und 2. zu sehen ist, und die zuweilen nach den Ringen des Steinkerns geformt sind. Diese Form war aber dem Thier nicht ursprünglich eigen, wie ich mich an vielen andern Stücken überzeugte, sondern ist erst später entstanden durch Druck des Steinkerns auf die dünne Schale und den dazwischen liegenden leeren Raum. An dem schwänzchenartig geformten oberen Theil (Fig. 1.) ist der Siphonsteinkern, welcher gleich darunter deutlich zu entblössen ist, überdeckt mit etwas Masse, welche zwischen jenem Steinkern und der Aussenseite hier sich angesammelt hatte. Es konnte daher an dieser Stelle der Steinkern die äussere Schale nicht nach sich formen, wie es weiter unten geschah, wo eine solche Zwischenausfüllung mangelte. Die Quereinschnitte an diesem Theil sind durch die Wände entstanden, welche der Siphon durchsetzt, und die, uhrglasförmig gebildet, mit der convexen Seite nach der Spitze liegen. Es findet eine geringe Abweichung statt zwischen der Form dieses Steinkerns des Siphons und der ursprünglichen Form des Siphons. Diese Abweichungen bestehen grösstentheils in Abrundungen der Schärfen, und mussten nothwendig erfolgen bei einem so nach-

theiligen Versteinerungsmittel, wie das ist, welchem diese Form ausgesetzt war.

Das Dimensions-Verhältniss zwischen dem Raume der Wandung des Siphons und der Aussenseite habe ich für den schmälern Theil der Thierhülle an dem in Kalkspath versteinerten Stück ermitteln können, aber nicht für den übrigen Theil, wo die Anhaltspunkte dafür verwischt sind. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass dieses Verhältniss nach dem breiteren Ende ein anderes ist, indem der Zwischenraum kleiner wird, und der Siphon und dessen Ausweitungen an Umfang zunehmen. Am beträchtlichsten findet dies bei der letzten Kammer statt, wo der Rand sehr dünn ausgeht.

Um die innere Anordnung des Gehäuses verständlich zu machen, habe ich mich bemüht, das in Kalkspath versteinerte Fragment (Tab. LVI. Fig. 6.), welches zu dem Ende bis zu seiner Mitte angeschliffen worden, bei vierfacher Vergrösserung (Tab. LVI. Fig. 8.) darzustellen. Man sieht hierbei, mit Hinzuziehung der dazugehörigen Querdurchschnitte, welche kreisrund sind (Tab. LVI. Fig. 7. und 9.), dass der Siphon genau central durch die Längsmitte des Körpers führt. Bei einer gewissen Breite des Gehäuses nimmt der vorher gerade conisch zugegangene Siphon nach dem breiteren Ende hin, da, wo er mit der Wand der folgenden Kammer in Berührung tritt, eine Erweiterung an. Am Siphon der Glieder der Spitze ist diese bauchige Erweiterung anfänglich nicht vorhanden, und der Uebergang zu derselben beginnt sehr allmälig mit dem Wachsthume. Sowohl diese Erweiterung des Siphons, als der engere Theil, die eigentliche Röhre, wird bei grösserer Breite des Gehäuses geräumiger, und zwar in der Art, dass dabei der Raum der eigentlichen Kammern, welcher zwischen der Wandung

des Siphons und der äussern Seite des Gehäuses liegt, nicht in demselben Maasse, sondern in geringerem Verhältnisse zunimmt, wie ich mich bemühte, dies in der Zeichnung zu berücksichtigen. Der Siphon ist deshalb auch gegen die Ausmündung von so beträchtlichem Umfange, wodurch es möglich ward, bei dem Processe der Versteinerung so starke Siphonsteinkerne zu bilden, wie Fig. 1. und 2. sie darstellt. An diesen Steinkernen ist die Lage der Kammerwand, welche der Siphon da, wo derselbe schmäler wird, jedesmal umschloss, noch angedeutet zu sehen durch einen feinen geringen Quereinschnitt an den Stellen, nach der Richtung, in welcher die Kammerwände gegen den Siphon lagen, nämlich nach hinten, so, dass wenn man vom breitern nach dem spitzern Ende hinsieht, man denselben am deutlichsten wahrnimmt, dagegen vom spitzeren nach dem breiteren Ende er verschwunden zu seyn scheint. An dem in Kalkspath versteinerten Fragmente waren die Räume der Kammern von weisser Spathmasse erfüllt. Alles was Wandung vorzustellen hatte war schwärzlich tingirt und nicht so grossspäthig, die Siphonausfüllung dagegen braungrau und am wenigsten späthig.

Nach allen diesen Untersuchungen stellt die Versteinerung einen Orthoceratit vor, von sehr spitzer und langer Form, mit feinquergestreifter Schale und sehr geräumigem Siphon. In Tab. LVI. Fig. 11. und 12. habe ich es versucht, hiernach aus den einzelnen Theilen das Schalengerüste des ganzen Thiers wieder aufzubauen. Möge sein Anblick der schwerfälligen Beschreibung zu Hülfe kommen! Die streng-gerade Linie war diesem Thierkegel nicht eigen, indem diese Form dabei zum Cylinder hinneigte. Es liegt ein Gesetz den Formen in der Natur zu Grunde, wonach, je höher die thierische Organisation

steht, um so mehr das starre der geraden Linie und die strenge Körperform der Krystallbildung verlassen ist; es tritt dafür krummlinige Begrenzung der Form auf, die im höchsten organischen Gebilde, in der Form des Menschen, bis zu den höheren Curven gesteigert ward.

Weniger wichtig ist die genaue Bestimmung der Länge dieser Thierhülle, da dieselbe mit dem Aelterwerden derselben zunimmt. Die Länge des fast vollständigen Individuums Fig. 3. beträgt 0,089, und für den Durchmesser des Umfangs an der Ausmündung kann man 0,005 annehmen. Die Gehäuse, von denen die Versteinerungen Tab. LVI. Fig. 1. und 2. übrig sind, waren weit länger, für Fig. 2. ohngefähr so, wie in meiner Construction eines ganzen Individuums. *) Die Gliederung, oder die Reihe von Kammern, welche der Orthoceratit während der Zeit seines Wachsens bildet, nimmt nach der Ausmündung hin auch an Grösse des gegenseitigen Abstandes zu. An der feinsten Spitze, welche ich in dieser Hinsicht beobachtete, waren sie so nahe an einander gerückt, dass ich auf 0,01 Erstreckung 14 Gliederungen zählen konnte, welche auch schon hier von stetig verschiedener Grösse sind. An dem breiteren Ende ist ein Glied von dem andern 0,007 entfernt.

Wir wollen nun noch sehen, ob die Species, welche wir in Vorstehendem betrachtet haben, eine bekannte oder eine neue

---

*) In Schweden soll es Orthoceratiten geben bis zu 3 Fuss und darüber Länge. Sie sind aber schwer ganz zu gewinnen. Wenn sie auch vom Gestein glücklich entblösst werden, so zerspringen sie nachher bei ihrer Länge und späthigen Natur sehr leicht zu Stücken. Vollständige Orthoceratiten sind daher auch in Schweden, dem Lande, wo diese Thierversteinerung sich noch am häufigsten und am besten beschaffen vorfindet, grosse Seltenheiten.

Species ist. Von Orthoceratiten mit Siphon von beträchtlichem Raume hat Wahlenberg *) eine Species aus Gothland beschrieben und *Orthoceratites crassiventris* benannt. Diese ist schon nach der Beschreibung der unvollständigen Reste, wie sie Wahlenberg kannte, verschieden von der unsrigen. Die feinquergereifte Schale kommt bei mehreren Arten von Orthoceratiten vor, welche jedoch hinsichtlich ihrer Totalform, und insbesondere der Beschaffenheit des Siphons, von unserer Versteinerung abweichen. Unter der vielumfassenden Benennung *Orthoceratites communis Wahlenb.* ist auch ein Orthoceratit begriffen, welcher davon getrennt werden wird. Seine Aussenfläche ist feinquergestreift. Die Anzahl der Querreifchen auf demselben Raume beträgt bei diesem nicht einmal die Hälfte von der, welche ich für unsere Versteinerung angegeben habe, und der Siphon von geringerem Durchmesser steht am Rande. Marklin hat in Schweden einen andern Orthoceratit mit feinen Querreifchen gefunden und ihn *Orthoceratites cochleoïdes* genannt; es besitzt aber die Totalform desselben aussen noch grössere Ringe, und überdies liegt sein Siphon excentrisch. Wegen des geognostischen Verbandes ist es nöthig zu bemerken, dass im Dachschiefer von Wissenbach, einige Stunden von Herborn, sich Orthoceratiten vorfinden, in Kalkspath und Schwefelkies versteinert. Diese Orthoceratiten sind aber mit den unsrigen nicht zu verwechseln, denn sie besitzen einen sehr engen concentrischen Siphon, und zeigen keine feine Querstreifung.

Die Unterschiede unserer Versteinerung werden sich erst dann noch deutlicher herausheben, wenn eine monographische

---

*) *Nov. act. Upsal. p.* 90. *n.* 5.

Bearbeitung die Werthe der Uebrigen hinlänglich bestimmt hat. Unsere Species ist eine neue, der ich den Namen „*Orthoceratites striolatus*“ (fein [quer-] gestreifter Orthoceratit) beilege. Diese Benennung soll weniger auf umfassende Bezeichnung Anspruch machen, als einem Uebel entgehen, welches bei Benennung noch weiter greifen muss, wenn Einfachheit unbeachtet bleibt.

Bei meinen Untersuchungen über Orthoceratiten habe ich mich überzeugt, mit welcher Vorsicht zu Wege zu gehen ist, um Steinkerne, Schale, Siphon und Hülle immer hinlänglich zu unterscheiden und richtig zn deuten; ich habe dabei die Vermuthung gewonnen, dass mancher Orthoceratit, welcher zu *Orthoceratites annulatus* gezählt wird, oft nur Siphonsteinkern einer anderen Species ist.

## Vorkommen.

Die älteren Orthoceratiten, wie wir die bisher so benannten bezeichnen wollen, werden in den Gebilden des Uebergangsgebietes, in den Kalk-, Grauwacken- und Thonschiefer-Formationen desselben gefunden. Dem grossen Uebergangsgebiete scheint diese Thierversteinerung characteristisch eigen zu seyn, und es ist wahrscheinlich, dass die Geschöpfe von dieser Beschaffenheit nur bis zur Ablagerung dieses Gebietes existirt haben. Sollten in späteren Gebieten, als dieses, Versteinerungen sich vorfinden vom Bau der Orthoceratiten, so würden dieselben jemehr dem sogenannten Baculit sich nähern, mithin zu den jüngern Orthoceratiten gehören, für deren Vorkommen der Umfang bis in die Kreide-Formation ausgedehnt ist.

Mit den älteren Orthoceratiten und den ihnen gleichzeitigen Organismen erhalten wir die erste Ueberlieferung von organischem Leben überhaupt, das unsere Erde je getragen und ernährt hat. Wir kennen bis jetzt keine Thiere, welche älter wären, auch keine sichern Andeutungen, wie zur Zeit ihres Lebens die Erde beschaffen war. Denn nach ihrer Ablagerung erst arbeiteten sich die sogenannten Urgebirge aus dem Schoosse der Erde hervor, und durchdrangen und veränderten in Lage und Bestand der Masse alles Gebirg, was sich ihnen entgegen stellte. Erst nach ihrer Zeit ward die Physiognomie unserer Erde begründet durch das Emporsteigen der höchsten Berge, und das Einstürzen der grössten Tiefen. Dieses Auftreten von sogenannten Urgebirgen greift sogar bis in das tertiäre Gebiet ein. Die älteren Orthoceratiten waren also längst begraben, als solchen Veränderungen unsere Erde unterlag, und nur in ihrer Ablagerung haben sie Aeusserungen davon verspürt. Längere Zeit glaubte man, der pflanzlichen Vegetation sey kein so hohes Alter beizulegen; ich habe mich bei der Untersuchung der organischen Reste aus der Grauwacke von Herborn überzeugt, dass diese Thiere mit Pflanzen nothwendig zugleich vorhanden gewesen seyn mussten, indem sie auf demselben Stück Gestein beisammen liegen. Allein höheres thierisches organisches Leben, als die Trilobiten andeuten, welche damit vorzukommen pflegen, ist in dem alten Gebiete mit Gewissheit noch nicht vorgefunden *). In der Ablagerung des Grauwacken-

---

*) Cramer (Geog. Fragm. p. 101) will einen deutlich petrificirten Fisch im Herborner Grauwackenschiefer gefunden haben, von dem er sagt, er scheine ins Geschlecht der Quappen zu gehören, und lasse sich von dem ihn bedeckenden Stück Gestein ganz leicht ablösen.

schiefers des geistlichen Berges und im Dachschiefer bei Wissenbach werden die Orthoceratiten von Trilobiten begleitet.

Die Belemniten scheinen von den älteren Orthoceratiten auch zoologisch getrennt, indem ich nicht finden kann, dass erstere mit Gewissheit ins Uebergangsgebiet zu den letzteren hinaufreichen. Die Belemniten sind bis jetzt nur im Flussgebiete gefunden worden, vielleicht beginnen sie erst mit dem *Lias;* besonders reich daran ist die Jura-Formation. Buckland's Meinung vom Gesteine des Petersbergs bei Maestricht, das dasselbe eine eigene Lage zwischen der Kreide und dem Grobkalke bilde, und daher ins tertiäre Gebiet falle, ist wohl nicht weiter wahrscheinlich. In dem Glarner Schiefer und in dem Alpenkalk sollen Belemniten gefunden worden seyn. Ueber das relative Alter beider Felsarten bestehen sehr abweichende Bestimmungen; es ist wahrscheinlich, dass dieselben jünger sind, als anfänglich geglaubt wurde. Ich erwähne noch, dass A. v. Humboldt *) unter den Typen für die Lagerung des Uebergangsgebietes bei Deutschland aufführt: schwarzer Kalk mit Belemniten, wechselnd mit Uebergangsthonschiefer, und (a. a. O. p. 165) bei Aufzählung der Fossilien des Uebergangskalkes: Belemniten für den Kalk bei Bex in der Schweiz und des Pic de Bedillac in den Pyrenäen. — Skandinavien ist das Land für die jüngsten Gebilde, worin Belemniten auftreten. Es ist ein eigenthümlicher Kreidemergel, dessen Ablagerung besonders deutlich an den Klippen von Moen her-

---

*) A. v. Humboldt, geognostischer Versuch über die Lagerung der Gebirgs-Arten in beiden Erdhälften. Strasbg. 1823. p. 108.

vortritt, und welcher nach Forchhammer *) der Lage von Sand, Geschieben und Geröllen, die der Baltischen Geschiebe-Ablagerung ähnlich sind, untergeordnet wäre, mithin ins tertiäre Gebiet reiche. Die Versteinerungen darin sind jene der Kreide: *Pecten*, *Terebratula*, *Ostrea vesicularis*, *Gryphaea*, *Ananchytes ovata*, *A. pustulosa*, *Cidarites variolaris*, *Flustra*, *Turbinolia* und dann *Belemnites mucronatus*.

Nach dem Kataloge von Davila sollen sich mehrere Species von Belemniten in Schweden vorfinden. Wahlenberg (a. a. O. p. 79) führt zwei auf: *B. subventricosus vel fusiformis* und *B. cylindricus vel subconicus;* der letzte ist aber nicht Schwedisch. *B. fusiformis Wahlenb.*, *B. Scaniae Blainv.*, und *B. mamillatus Nilss.* sind einerlei; *B. mucronatus* aber ist eine andere Species, welche in Schweden sich findet, in Gebilden nicht älter als die Kreide **).

---

*) *Brewster Edinb. Journ. of Sc. July* 1828. *p.* 56. Daraus in Leonh. Zeitschrift f. Mineral. 1329. No. 3. März. p. 190.

**) Ich finde bei Blainville (*Mém. s. l. Belemn. p.* 47) angeführt: Rüppell habe aus der Gegend vom Natron-See in Egypten Belemniten mitgebracht. Rüppell sagte mir, dass er niemals Belemniten aus jener Gegend mitgebracht habe. Unter den Versteinerungen, welche dieser Reisende im nordöstlichen Afrika sammelte, befindet sich ein Stück, welches v. Schlotheim für ein Fragment eines Orthoceratit anspricht. Vielleicht, dass dieses zur Vermuthung von Belemniten geführt hat. Ich möchte jedoch diese sonderbare Versteinerung weder für *Belemnites* noch *Orthoceratites* ausgeben. Ihre Form ist eine vollkommene Halbkugel. Die Versteinerungsmasse ist sehr hart und kieselig. Die äussere Kugelperipherie, oder besser Kugelrinde, ist braun, und, wie auf der ebenen Fläche zu sehen, nicht über 0,001 dick; das übrige letzterer Fläche ist schmutzig weiss und nicht minder hart, wie die Substanz der Peripherie. Der Durchmesser der Kugel misst 0,029, und die Höhe dieser halben Kugel gerade die Hälfte. Nirgends aber habe ich daran Anzeigen auffinden

Schweden ist bis jetzt das reichste Land an Orthoceratiten. Herr Marklin theilte mir folgende Species mit: *O. communis Wahlenb., O. duplex Wahlenb., O. regularis Schloth., O. crispus Markl. (undulatus Hiss.), O. crassiventris Wahlenb., O. cochleoides Markl., O. pyramidalis Markl., O. inflexus Markl., O. striatus Markl., O. tenuis Wahlenb.*, mit *var. graptolithes.*

Steininger führt an *), er habe aus dem Uebergangskalke der Ardennen in der Gegend von Bure mit Fungit und Milleporen einen Orthoceratit gesehen, welcher sich in der Sammlung eines Herrn Seeliger zu Durbuy vorfinde.

Selten entfaltet ein Gebilde des Uebergangsgebietes einen solchen Reichthum von Versteinerungen, wie der Grauwackenschiefer des geistlichen Berges bei Herborn, worin der neue Orthoceratit vorkommt. Eine *Bivalve* daraus hat Bronn **)

---

können, welche auf einen Siphon hindeuteten. Bei den einzelnen Gliedern der Alveole von Belemniten ist zuweilen schwer wieder zu erkennen, dass sie mit einem Siphon versehen waren. Von diesen Alveolengliedern ist es aber nicht bekannt, dass sie genau halbkugelförmig wären, sie sind vielmehr flach gewölbt, und dieses auch im Vergleiche zu den Orthoceratiten-Gliedern. Ich bezweifele jedoch nicht, dass diese Form organischen Ursprunges ist. Die Versteinerung hat sich vorgefunden mit den Geschieben von Onyx, Chalcedon, Achaten und versteinertem Holz in der Wüste bei den Natron-Seen, westlich von Terrane in Egypten. Man kann von ihr nicht sagen, dass sie gleich Geröllen abgerundet worden wäre. Krüger bemerkt in seiner Anzeige von Blainville's *Mémoire* (a. a. O.), dass bei dem Vorkommen von Belemniten die Kalkgebirge am Nil, unweit Theben, in welche die Katakomben gehauen sind, hätten genannt werden können. Woher hat Krüger diese Nachricht?

*) Steininger, *Description géognostique du Grand-Duché de Luxembourg; Bruxelles* 1828, *p.* 34.

**) Leonhard's Zeitschrift für Mineralogie 1828, April p. 262, Tab. II.

versucht zu bestimmen. Er hält diese für generisch-neu, und hat sie *Posidonia Becheri* benannt. Unter der Menge von Exemplaren, welche ich von einer ähnlichen Versteinerung untersuchen wollte, war keine zur genauen Bestimmung tauglich. Die Schalen dieser Muschel sind überaus dünn und Form und Charactere daran nicht so vorhanden, dass sie sich leicht zurückführen liesse. Ich habe ganz dieselbe Muschelversteinerung in einem ähnlichen Grauwackenschiefer aus der Gegend von Frankenberg in Hessen zu beobachten Gelegenheit gehabt.

Am geistlichen Berge finden sich ferner mehrere Species von *Avicula* vor, dann *Euomphalites*, deutlicher *Pecten*, *Venulites*, mehrere kleinere Species von Bivalven, deren Genus schwer anzugeben ist, und grössere und kleinere rundliche Körper von unbekanntem Aussehen und sonderbaren Formen, welche vielleicht von Thieren aus der Abtheilung der Crustaceen herrühren, wie ich sie bis jetzt nirgends noch vorkommen sah. Alle diese Reste besitzen eine dünne Schale; um ein weniges stärker scheint sie bei den rundlichen Körpern gewesen zu seyn. Die Bivalven sind sämmtlich mehr und weniger geöffnet, öfter auch getrennt, und die eine Hälfte nicht in der Nähe der andern. Von den Trilobiten ist es fast immer nur der Schwanztheil, welcher sich vorfindet.

Eine interessante und zu beachtende Erscheinung besteht darin, dass sämmtliche Schalenreste dieser verschiedenen Geschöpfe von überaus dünner Beschaffenheit sind, wobei ich auch noch aufführe, dass feine Streifung fast den meisten Animalien in diesem Schiefer zusteht. Temperatur, und überhaupt das, was wir jetzt Klima nennen, Nahrung und Lebensweise bedingen wohl besonders die Beschaffenheit einer äusseren

festeren Ausscheidung, wie die Hülle des Thiers ist. Die Schale der Mollusken unterliegt zwar nicht derselben Bedeutung, wie die Haut und ihre Bedeckung an den höheren Thieren, vielmehr entspricht jene eher dem Skelett bei diesen. Ist diese dünne Beschaffenheit der Schale dieser Thiere vielleicht Folge von einer beträchtlicheren Wärme, unter der diese Thiere lebten? Haltbare Theorien über den früheren Zustand der Erde bieten das Resultat dar, dass früher über die Erde grössere Wärme verbreitet gewesen, als gegenwärtig, und dass diese grössere Wärme mehr terrestrisch war, wie denn noch immer das Gesetz der Zunahme der Wärme nach dem Innern der Erde Bestätigung findet. Es müsste eine Zeit gegeben haben, wo unsere Erdoberfläche, vermöge ihrer specifischen Wärme, an sich wärmer war, und zwar je älter in der Zeit, um so wärmer. Als die Thiere der Uebergangszeit lebten, lagerte sich das erste Gebirge ab, von dem wir die Beweise vorzubringen im Stande sind, dass zu seiner Bildung wässriges Fluidum beigetragen. Die Erdwärme war damals so gross, dass es wahrscheinlich wird, dass sie selbst auf das abgelagerte Gebirge Einfluss ausübte. Alle Organismen, die wir aus jener Zeit durch Versteinerung kennen, sind solche des Wassers, die Thiere wie die Pflanzen. Man darf in eine so weit entrückte Zeit wohl hineinfragen: von welcher Temperatur und von welcher Beschaffenheit ist damals das wässrige Fluidum gewesen? Es sind dies Fragen, deren Beantwortung in der endlichen Aufgabe liegt, welche die Zoologie zu ergründen hat, und welche darin besteht, dass sie uns wissenschaftlich begründet die Geschichte unserer Erde darlege, von ihrer Entstehung bis zur historischen Zeit. Anfänge dazu hat Cuvier für die höheren Thiere, Brongniart für die Pflanzen bereits geliefert. Der

Unterschied von Organismen des Meeres und denen des süssen Wassers scheint erst bei späteren Felsgebilden aufzutreten.

Die Gesteinsmasse dieses Grauwackenschiefers ist sehr fein. Sie lässt sich meistentheils ohne viele Schwierigkeit zu mehr und weniger dicken Platten, und selbst zu Blättern zerspalten. Ihre Farbe ist in den Stücken, welche reich sind an Organismen, ein grünliches Gelbbraun. Je weniger organische Reste das Gestein enthält, um so mehr wird die Farbe schwärzlichgrau, und um so weniger leicht das Gestein spaltbar. Für den Gehalt an Eisenoxyd und wahrscheinlich Mangan besteht ein ähnliches Verhältniss. Dieser Metalloxydgehalt scheint nämlich eng verbunden zu seyn mit dem Auftreten der Organismen, welche mehr und weniger zu dieser Substanz umgewandelt sind, und in deren Nähe überhaupt das Gestein davon gern durchzogen wird. Daher bedingt der Gehalt an dieser Substanz auch meist die Farbe des Gesteins. Das schwärzlichgraue, an Organismen arme Gestein, ist frei von diesem augenfälligen Oxydgehalte, und die wenigen organischen Reste sind in Kalkspath verwandelt. Solches Gestein ist von festem Zusammenhange der Masse, das andere desto mürber, jemehr Oxyd und Organismen es enthält. Ich habe an beiden Gesteinen kein Brausen mit Säure wahrnehmen können; nur die in Kalkmasse umgewandelten Organismen des schwärzlichgrauen Gesteins brausen. Das schwärzlichgraue Gestein steht dem Dachschiefer nahe, es ist aber nicht so leicht und auch nicht so dünnschieferig wie Dachschiefer, und kann angesehen werden als Uebergang der Grauwacke durch den Grauwackenschiefer zum Dachschiefer.

Was die einzelnen Gemengtheile der Masse betrifft, so ist es nicht wohl möglich, über ihre Natur oder über ihren Ur-

sprung Rechenschaft zu geben, da selbst die scharfe Luppe sie nicht hinlänglich deutlich darzustellen vermag. Es ist wahrscheinlich, dass dieses Gebilde analoge Entstehung hat mit manchen Mergeln und Thongebilden späterer Zeiten. Unter der Menge von Gestein, welche ich vor mir habe, sind Platten vorhanden, welche ganz so aussehen, wie die erstarrte Oberfläche eines sehr eisenreichen Sumpfes, mit Blasen, die fast nur aus Eisenoxyd bestehen. Mehreres hierüber habe ich oben schon vorgebracht.

Von der Lagerung dieses Gesteins sagt Cramer (a. a. O. p. 100—102): „Wenn man von Burg (wo fester Grünstein mit viel Hornblende und Schwefelkies vorkommt) weiter fort und auf Herborn zugeht, so muss man wirklich über die vielfältige Abwechselung der Gestein-Arten erstaunen, die man anfangs in dem steil sich erhebenden, nachher aber sanft ansteigenden Gebirge gewahr wird. An der Stelle, wo der Weg vom Neuenhaus den Berg herabkommt, zeigt sich in einer Gebirgsschlucht von unten an bis oben hin ein Lager, oder eigentliches Stückgebirge, was meistens muscheligen Hornstein, zum Theil auch Kieselschiefer, enthält. Nicht weit davon erscheint nun ein höchst interessantes mächtiges Lager Grauwackenschiefer, der eine Menge Versteinerungen verschiedener Art enthält. Das Lager von Grauwackenschiefer ist nicht besonders mächtig. Ueber dieser Stelle erhebt sich der insgemein sogenannte Geisberg, oder wie ihn Becher nennt, der geistliche Berg. Hier findet man verschiedene Gestein-Arten, z. B. Eisenkiesel, Chalcedon u. dergl. m. Oben am Berge, wo Steine zu einem neuen Hüttenbau kürzlich abgebrochen worden, fand ich Stücke von einer ähnlichen Grauwacke, die förmliche Nieren von Schwefelkies enthielten, welche man

leicht herausschlagen konnte, und auf dessen höchster Spitze, dem sogenannten Aulenhaus, ragt wieder der fast die ganze Gegend als Oberherr beherrschende Grünstein hervor, der zum Theil schon etwas verwittert ist.“

Durch Cramer's Schilderung ist das nicht überflüssig geworden, was schon Becher *) von diesem Berge früher gesagt hatte. Nach dessen Beschreibung würde für das Liegende dieses Grauwackenschiefers, welchen er braunen Thonschiefer nennt, grauer splitteriger Kalkstein anzunehmen seyn, der nächst Herborn ein braunes mürbes Thongestein bedeckt. Die Chamiten, von denen Becher sagt, dass sie den braunen Thonschiefer des geistlichen Berges auszeichneten, sind die Bivalven, welche Bronn *Posidonia Becheri* nennt, die Bruchstücke von Ammonshörnern aber, deren Becher dabei ferner erwähnt, sind wohl nichts anders als *Euomphalites*. Becher sagt ferner: „Die Schieferlagen stehen meistens senkrecht, und laufen grösstentheils miteinander parallel von Morgen gegen Abend, sind aber selbst wieder durch viele horizontale und vertikale Klüfte durchschnitten, woraus eine Art von Parallelepipeden entsteht. Oben auf dem Höchsten, am sogenannten Aulenhaus, ragen Grünsteinfelsen hervor. Hier ist der Schiefer auf den Grünstein aufgesetzt.“

Der säulenförmige Hornstein von eben diesem Berge, dessen Becher noch weiter mit vielem Interesse gedenkt, verdiente genauere Untersuchung. Er findet die Säulchen auffallend übereinstimmend mit den kleinen Säulen des Basaltes der Rhön. War die säulenförmige Bildung jenes Gesteins aus der-

---

*) Mineralogische Beschreibung der Oranien-Nassauischen Lande von Joh. Phil. Becher (mit 4 Kupf. Marburg 1789), p. 206.

selben Ursache entstanden, als sie für den Basalt angenommen werden darf, so ist es glaublich, dass der senkrechte Stand des mit Organismen erfüllten Grauwackenschiefers durch das Hervortreten des Diorits aus dem höchsten Theil des Berges bewirkt ward, und dass die säulenförmigen Absonderungen des Gesteins von einer Einwirkung erhöheter Wärmegrade herrühren. Becher sagt endlich, es sey ihm aus dieser Gegend eine sechsseitige Säule von Grauwacke zu Theil geworden. Von der Grauwacke der Festung Ehrenbreitstein weiss man *), dass sie wie Diorit und Basalt in concentrisch schalige Kugeln abgesondert ist.

Grauwacke, Thonschiefer und Diorit sind drei Felsglieder, die bei ihrem Zusammenvorkommen nicht unwichtige Erscheinungen darbieten. Der Uebergang der Grauwacke, so wie des Thonschiefers, in Diorit ist in dem Variolit oder Schalstein (Blatterstein) vorhanden; letzteres Gestein lässt sich in manchen Abänderungen gar nicht von Diorit unterscheiden, wird völlig Diorit. Der Kalkgehalt des Diorits und des Variolits durch Kalkausfüllung der Blasenräume, oder durch Kalkmandeln, im Gestein verbreitet, ist vergleichbar den Einlagerungen von Kalk in dem Thonschiefer oder der Grauwacke als grösseren Massen, oder dem nicht augenfälligen Kalkgehalt der Thonschiefer- oder Grauwackenmasse, welche sich bei Einwirkung von Säure erst zu erkennen giebt. Nicht minder merkwürdig sind die Formen und Verhältnisse, unter welchen der Quarzgehalt in diesem System der Uebergangs-Formation auftritt, welche aber hier nicht weiter entwickelt werden können.

---

*) Noeggerath, das Gebirge in Rheinland-Westphalen. B. IV. p. 362.

Die Gegend an der Lahn zum Rhein hin und in den Ardennen ist für das Studium der Formationen des Uebergangsgebietes reich an Belehrung. Der Zusammenhang und die Trennung der verschiedenen Gebilde, die Veränderung bei der Aneinanderlagerung durch Uebergänge bis zur Umänderung eines Gebildes in ein anderes, die Vertheilung von Bestandtheilen auf verschiedene Weise, vereinigt auch hier alle diese Formationen zu einem eigenen Typus des Uebergangsgebietes, und bildet darin die mannigfaltigen Abwechselungen, zu denen auch der Grauwackenschiefer mit Versteinerung vom geistlichen Berge gehört.

---

## *Calymene (?) aequalis.*

Die Trilobiten (Palaeaden Dalman) - Reste kommen im Grauwackenschiefer vom geistlichen Berge bei Herborn gegen die Conchylien in geringerer Anzahl vor. Ich habe davon nie ganze Exemplare gesehen, sondern nur mehr und weniger zerstückte, oder einzelne Fragmente. Kopf- und Schwanzschild kommen am häufigsten vor, seltener Segmente des Mittelkörpers. Einige Stücke habe ich gefunden, wo ein Kopf- oder ein Schwanzschild mit solchen Segmenten verbunden war. Auf einer andern Platte fand ich von einem und demselben Individuum alle Theile vor, welche zwar getrennt, aber noch so beisammen lagen, dass man sehen konnte, dass das Thier in ausgestreckter Lage sich befand, als es die Trennung seiner Theile erfuhr, weniger durch Druck als durch Zerfallen der Segmente des Mittelkörpers. Hierdurch, und bei den vielen Exemplaren von Kopf- und Schwanzschildern, welche ich in

einer grossen Anzahl von Schieferplatten aufsuchte, ward es möglich, die Formen des Thiers und seiner Einzelntheile herauszufinden, bis auf die Anzahl der Segmente des Mittelleibs. Diese Reste bestehen blos in der Schale, die überaus dünn ist, eine Eigenschaft, welche, wie wir gesehen haben, die Schalenbedeckung aller Organismen dieses Gesteins charakterisirt. Die Trilobiten-Reste sind fast sämmtlich mehr und weniger ausgebreitet durch geringen Druck, den die dünne Schale auszuhalten hatte. Die Schalensubstanz ist dabei noch gut erhalten.

In Fig 13. Tab. LVI. habe ich eine vergrösserte Abbildung von diesem Trilobiten gegeben. Die mittleren Segmente des Mittelkörpers sind dabei nicht angedeutet worden, da mir ihre Zahl unbekannt geblieben ist.

Kopfschild, Mittelkörper und Schwanzschild standen bei dieser Species ohngefähr in gleichem Verhältniss. Das Schwanzschild besitzt mit dem Kopfschilde viel Aehnlichkeit. Die Oberfläche der Schale ist durchaus glatt. Der rundlichen Form des Kopfschildes *(caput)* liegt fast ein gleichseitiges Dreieck zum Grunde. Das Schwanzschild ist nur um ein Geringes kleiner als dieses Kopfschild. Die Segmente dehnen sich fast in derselben Breite und gleichförmig, oder nur um ein Geringes unten weniger aus. Diese Form hat viele Aehnlichkeit mit *Asaphus* Dalm.

Die *Glabella*, die Erhöhung längs der Mitte des Kopfschildes, ist gross und rund erhaben; sie geht nach vorn spitzoval aus, ist zu beiden Seiten nach der Mitte ein wenig eingezogen, und breitet sich nach hinten etwas mehr aus. Die Furche, welche quer über den hintern Theil des Kopfes geht *(sulcus verticalis)*, ist sehr deutlich vorhanden, trifft aber die Glabella früher, als das übrige Kopfschild. In der Totalform

hat mit dieser Glabella jene von *Calymene concinna Dalm.* *), dann auch von *Battus pisiformis* manche Aehnlichkeit. Ich habe keine Augen wahrgenommen, sondern nur Erhöhungen des Kopfschildes zu beiden Seiten der Glabella. Ich muss es aber dahin gestellt seyn lassen, ob dieser Trilobit blind gewesen, oder Augen besessen, da bei einer so dünnen Schale es leicht geschehen konnte, dass kleine und feine Augen durch geringen Druck verschwanden. Wenn Augen wirklich vorhanden waren, so sind sie nicht sehr deutlich gewesen.

Der Mittelkörper *(Truncus)* hat nicht weniger als acht Segmente oder Glieder besessen. Eine genauere Angabe der Zahl dieser Segmente würde die Bestimmung des Genus erleichtert haben.

Auf dem Schwanzschilde *(Pygidium)* ist die Fortsetzung des Rückgrats sehr deutlich und erhaben, mit wenigstens 12 Furchen. Zu beiden Seiten desselben habe ich nur acht Furchen gezählt. Die Furchen sind analog den Segmenten des Mittelkörpers; es ist aber dabei keine Gliederung mehr vorhanden, sondern sie entstehen mehr durch erhabene Linien oder Wülste. Bei dem Mittelkörper besitzt ein seitliches Segment in seiner Längsmitte eine Furche, worin am Rückgrat die Convexität eines Rückgratsegmentes eingreift. Wo dieses statt hat, ist die Längsfurche am stärksten und tiefsten, und sie verliert sich alsdann allmälig auf dem Segmente. Bei dem Schwanzschilde ist Aehnliches angedeutet, nur umgekehrt vorhanden. Es erhebt sich nämlich hier am Rand in eine Furche, oder zwischen zwei erhabene Linien (feine Wülste), welche von der

---

*) Dalman, über die Palaeaden. (Uebersetzung). Nürnb. 1828. p. 41, Tab. I. Fig. 5, und p. 57, Tab. VI. Fig. 5.

Fortsetzung des Rückgrats ausgehen, ein anderer feiner Wulst hinein, welcher sich aber bald wieder verliert.

Diesem Trilobiten ist unter den bekannten die Species *Calymene concinna Dalm.*, welche in Gothland gefunden worden, am ähnlichsten, und sie steht, wie diese, dem Genus *Asaphus* sehr nahe. Sollte die von mir beschriebene Species von *concinna* zu unterscheiden seyn, so würde ich die Benennung *Calymene (?) aequalis* in Vorschlag bringen.

Ich habe Reste von verschiedener Grösse gefunden, alle aber gehören nur dieser einen Species an. Die Länge des grössten Kopfschildes misst 0,008, des kleinsten 0,002; des grössten Schwanzschildes 0,0075, des kleinsten 0,002. An einem und demselben Individuum misst das Kopfschild die angeführte grösste Länge, das Schwanzschild 0,0065, wornach das Verhältniss beider Schilder zu bemessen ist.

Die Trilobiten-Reste liegen mit Orthoceratiten und den übrigen Organismen zusammen; unter den verschiedenen Ablösungen des Gesteins und der Vertheilung der Versteinerungen besteht überhaupt nur ein solches Verhältniss, dass die Platten, welche sehr viele Posidonien umschliessen, nicht leicht andere Organismen wahrnehmen lassen.

Die Farbe der dünnen Thierschale ist gewöhnlich gelblichbraun, hier und da etwas weisslich, und zwar oberflächlich glänzend, nicht unähnlich mancher Conchylien-Schale in diesem Gestein; andere Fragmente sind grünlich-grau. Wo der Grauwackenschiefer fester und weniger eisenreich wird, da ist die Masse der Trilobiten-Schale weisser.

Der Dachschiefer von Wissenbach, reich an Orthoceratiten, umschliesst Trilobiten *(Tr. Blumenbachii* [?]*)* in Schwefelkies versteinert; sie sind darin aber doch selten. Die Ver-

schiedenheit der Species, sowohl der Trilobiten als auch der Orthoceratiten in diesem Dachschiefer und dem nicht weit davon lagernden Grauwackenschiefer des geistlichen Berges, macht eine genaue Bestimmung der relativen Lagerungsverhältnisse dieser beiden Uebergangsgebilde sehr wünschenswerth.

Die Natur der Trilobiten ist schon verschieden besprochen worden. Aber erst, als man mehr wesentliche Theile von diesen Thieren kennen lernte, waren sie richtiger zu beurtheilen. Dekay und Stockes beobachteten an einer Asaphus-Art die untere Seite des Kopfes, und fanden in dessen Mitte einen hervorstehenden Theil, der nach vorn gespalten ist, mit zugespitzten etwas gebogenen Lappen, dem Auswuchse entsprechend, der sich an der untern Seite des Kopfes bei dem Geschlechte *Limulus* findet, wo er einfach und nicht getheilt ist. Marklin hat sich an der untern Seite des Kopfes von *Asaphus expansus* von etwas Aehnlichem überzeugt. Goldfuss *) hat durch Anschleifen verschiedener Trilobiten in verschiedener Richtung sich vom Bauchschild und dessen Lage überzeugt, dann auch von kleinen Füssen, von denen einige scheinbar gegliedert waren. Diese Füsse waren Schwimm-Füsse oder Kiemen-Füsse gewesen. Hiernach reiht Goldfuss die Trilobiten zwischen die Branchiopoden und die Isopoden ein. — Von solchen Theilen, wie die oben erwähnten, habe ich an den Trilobiten-Resten aus dem Grauwackenschiefer nichts mehr wahrnehmen können.

---

*) Goldfuss, *Observations sur la place qu'occupent les Trilobites dans le règne animal; in Ann. des Sc. naturelles par Audouin etc. T. XV. p.* 83. *Tab.* 2. (*Paris* 1828.)

# Nachtrag

zu der

# Beschreibung des *Orthoceratites striolatus.*

(*Eingesendet am* 23. *December* 1829.)

Die Entdeckung vieler Mollusken-Reste in einem Kalkstein der Uebergangs-Formation bei Elbersreuth und Regnitzlossau in Baiern, durch Herrn Grafen von Münster, veranlasst mich, einiges zu ergänzen, worauf ich bei Gelegenheit meiner Beschreibung des *Orthoceratites striolatus* u.s.w. eingegangen bin.

In diesen Uebergangskalken haben sich die Organismen-Reste besser erhalten vorgefunden, als in dem Grauwackenschiefer von Herborn, worin sie meist sehr entstellt sind; ich sah mich daher durch jene geleitet, diese richtiger zu erkennen.

Herr Graf von Münster hatte die Gefälligkeit, mir mitzutheilen, dass sich unter den 35 Arten von Orthoceratiten seiner Sammlung 23 verschiedene Arten von Elbersreuth und Guttendorf befänden. Die Orthoceratiten, welche wir bisher nur im hohen Norden der Erde zahlreich abgelagert glaubten, sehen wir demnach auch in Deutschland mit einer Mannigfaltigkeit auftreten, welche die Zahl der in Schweden vorgefundenen weit übertrifft. Ueberhaupt aber ist nun die Ueberzeugung gewonnen, dass die Orthoceratiten, von denen noch vor

kurzer Zeit (man sehe z. B. die Tabelle der Mollusken der Uebergangs-Formationen in *Brongniart Tableau des Terrains, qui composent l'écorce du globe* u. s. w. *Paris* 1829) nur einzelne Species anzunehmen waren, in reicher Anzahl die Wasser belebten, aus denen sich ihre Reste in den Gebilden der Uebergangszeit abgesetzt haben. Von Elbersreuth kenne ich folgende Species genauer:

*Orthoceratites giganteus (Sowerby)*
— — *regularis (Schloth.)*
— — *acuarius (Münster)*
— — *strio-punctatus (Münster)*
— — *cingulatus (Münster)*
— — *torquatus (Münster)*
— — *Steinhaueri (Sowerby)*
— — *carinatus (Münster)*
— — *linearis (Münster)*
— — *annulatus (Sowerby)*
— — *irregularis (Münster).*

Unter diesen finde ich, dass meinem *O. striolatus* der *O. linearis Münster* am nächsten kommt; es fehlt mir jedoch die Kenntniss von Theilen, welche noch für den letzteren charakteristisch sind, um zu entscheiden, ob derselbe wirklich zu ersterer Species zu zählen ist. Im Grauwackenschiefer von Herborn kommt wahrscheinlich ausserdem noch eine oder die andere Species von *Orthoceratites* vor; die grössere Zahl unter ihnen gehört aber dem *O. striolatus* an.

*Posidonia* hat Herr Graf von Münster bei Elbersreuth, wo so viele Orthoceratiten sich finden, noch nicht angetroffen;

bei Herborn kommt diese Bivalve häufig vor; man wird aber selten auf Platten, welche reich sind an Posidonien, auch Reste von Orthoceratiten wahrnehmen.

Trilobiten finden sich im Kalke von Elbersreuth ebenfalls mit vor. Herr Graf von Münster besitzt 5 bis 6 Arten, die meisten neu, und auch einen *Agnostus;* die Trilobiten, welche ich aus der Grauwacke von Herborn untersucht habe, gehören bekanntlich nur einer Art an.

Ob Pflanzen-Ueberreste, welche im Grauwackenschiefer von Herborn zahlreich zu seyn scheinen, auch in dem Kalke von Elbersreuth sich finden, ist mir nicht bekannt worden.

An Mollusken, welche nicht Cephalopoden sind, ist der Uebergangskalk von Elbersreuth wiederum ausgezeichnet. Von diesen kenne ich näher folgende:

*Planulites undulatus (Münster)*
— *laevigatus* —
*Cardium priscum* —
— *hybridum* —
*Cardita costellata* —
— *gracilis* —
*Patella prisca (?)* —
*Turritella prisca* —

Eine oder die andere der Bivalven des Grauwackenschiefers von Herborn gehört *Cardium* oder *Cardita* an, und darunter fand ich noch eine andere, welche aussieht wie eine zusammengedrückte *Cardita costellata Münster.* Alsdann fand ich auch unter den Posidonien Exemplare, welche in der Richtung des Schlosses auffallend länger sich ausdehnen, als

die gewöhnliche *P. Becheri Bronn*, und es ist daher hier eine zweite Species, oder mit mehr Gewissheit, eine Varietät zu vermuthen.

Für *Pecten* habe ich zu bemerken, dass dieses Genus bis heute eigentlich nicht in den Uebergangsformationen angetroffen worden. In dem Grauwackenschiefer von Herborn unterscheide ich jedoch zwei Arten dieses Genus; eine grössere fein gerippte, welche ich *Pectinites primigenius* bezeichne, und eine kleinere, mit feinen Parallelringen geziert, welche ich mir erlaube *Pectinites Münsteri* zu nennen. Ich werde später Gelegenheit finden, mit Anderem diese Pectiniten genauer zu beschreiben, und sie dabei auch abbilden; es sollte jetzt nur vorläufig zur Kenntniss kommen, dass wirkliche Pectiniten im Uebergangskalke sich vorfinden, wiewohl selten.

Ich habe in meiner Beschreibung ferner unter den Organismen, welche sich in dem Grauwackenschiefer von Herborn finden, des *Euomphalites* und grösserer und kleinerer rundlicher Körper gedacht, von unbekanntem Aussehen und sonderbaren Formen, welche vielleicht von Thieren aus der Abtheilung der *Crustaceen* herrühren. Hierüber erhielt ich durch die Mollusken-Reste des Kalkes von Elbersreuth weitern Aufschluss. *Nautilus divisus Münster*, welcher an letzterem Orte sich findet, hat mit allen diesen Theilen im Grauwackenschiefer bei Herborn die grösste Aehnlichkeit, und wenn man diesen Nautilus in verschiedenen Lagen von der Spaltungsfläche des Schiefers sich entblösst denkt, und dabei auf die Veränderungen Rücksicht nimmt, welche der Druck verursachte, so werden die sonderbaren Formen erklärlicher, und das, was anfänglich crustaceenähnlich, gleicht nun jenen Nautiliten. Ist

an den Stücken von Herborn noch etwas Schale sichtbar, so gleicht diese vollkommen jener des erwähnten Nautilus von Elbersreuth. Doch ist es schwer, deutliche Anzeige für die Kammerwände zu finden, welche an den Exemplaren des Kalkes nicht zu verkennen sind. An Einigen der Grauwacke habe ich gesehen, dass durch Druck auf den obern Rand ihres Gehäuses dasselbe in symmetrische Theile verschoben war, welches nicht wohl anders als durch regelmässige Abtheilung im Innern konnte veranlasst worden seyn.

Dennoch möchten ähnliche Nautiliten, wie im Kalke zu Elbersreuth, auch in der Grauwacke von Herborn wahrzunehmen seyn, von 3 Zoll Durchmesser bis zu sehr kleinen. Es wird jedoch hierdurch nicht ausgeschlossen eine gewundene Univalve, welche an *Euomphalus* erinnert; für eine genaue Untersuchung ist sie aber noch nicht hinlänglich deutlich vorgefunden.

Eine andere Merkwürdigkeit für die Organismen, welche die Gebilde der Uebergangszeit umschliessen, ist das Vorkommen einer Bivalve, wie die meisten Organismen als Schwefelkies, im Dachschiefer; es ist dies die erste Bivalve in diesem Schiefer. Herr Hoeninghaus wird sie bekannt machen.

Ausser *Calymene macrophthalma* ist im Dachschiefer wahrscheinlich noch eine andere Art von Trilobit enthalten. Ich kenne zum wenigsten ein Exemplar von etwa 4 Zoll Länge, wenn dasselbe ausgestreckt gedacht wird, und welches von jener Species verschieden zu seyn scheint. Es liegt dieser Trilobit nicht als Schwefelkies im Schiefer. Aber innerhalb des Raumes, den er einnimmt, sind einzelne Schwefelkies-Würfel wahrzunehmen, und hierdurch ist zum wenigsten wieder die

Neigung ausgedrückt, welche der Kies- oder Metallgehalt eines Gesteins besitzt, sich nämlich an den Organismen auszuscheiden.

Wenn wir nun alle diese Ergebnisse mit dem vergleichen, was bisher über den Organismen-Gehalt des Uebergangsgebietes bekannt war, so wird man sich überzeugen, dass dieses Gebiet reicher ist an Thierformen, als vermuthet worden, ja dass hier ein nicht viel geringerer Reichthum begraben liegt, als in den andern Gebieten; und es mag auch noch beweisen, dass die ältesten Thierformen, welche die Erde trug, nicht gering waren an Zahl, so wie, dass darunter sich schon Genera befanden, welche wir noch unter den jetztlebenden mit aufführen. Wir finden ferner, dass schon unter den verschiedenen Gebilden des Uebergangsgebiets an verschiedenen Orten Aehnlichkeiten und Unähnlichkeiten vorhanden sind, vergleichbar diesen Erscheinungen bei Gebilden späterer geognostischer Gebiete, und wahrscheinlich aus analogen Ursachen entsprungen.

Der Uebergangskalkstein von Elbersreuth und Regnitzlossau ist in manchen Organismen mit dem Grauwackenschiefer von Herborn übereinstimmend, so dass die Verschiedenheit der Natur beider Gesteine fast mehr auffällt, als die der Thierreste, die sie umschliessen. Es möchten wohl diese Gebilde der Uebergangszeit füglich zu trennen seyn von andern, welche *Spirifer* und *Terebratula* enthalten. So ist es auch beachtungswerth, dass in der Grauwacke von Prag noch keine Bivalven gefunden worden sind, sondern nur Trilobiten; dagegen kommen in der Nähe Bivalven in einem Uebergangskalke vor, welcher der Grauwacke untergeordnet zu seyn scheint. Eine an-

dere Localität für versteinerungführendes Uebergangsgebilde ist auch noch die Gegend von Petersburg.

Thonschiefer, Kalk und Grauwacke sind also die drei Gebilde des Uebergangsgebietes, welche Organismen-Reste umschliessen. Sie können im Gehalt der Organismen verschieden und sich gegenseitig untergeordnet seyn; und es können auch Thonschiefer, Kalk und Grauwacke sich gegenseitig vertreten.

---

## Erläuterung der Abbildungen.

### *Orthoceratites striolatus.*

Tab. LV. Fig. 1. Steinkern aus der Mitte der Länge der Schale.

Fig. 2. Steinkern des breiteren Endes der Schale, woran deutlich zu sehen, dass das zuletzt gebildete Glied das grösste ist. An einer Stelle am Rand sitzt noch ein wenig von der dünnen Schale.

Tab. LVI. Fig. 3. Ueberrest von einem wahrscheinlich jüngeren Individuum, welches an seinem breiteren Ende in seiner ganzen Länge vorhanden zu seyn scheint; am entgegengesetzten Ende aber der Spitze ermangelt. Der Raum ist, wie bei den vorigen Steinkernen, mit ockeriger Masse erfüllt, nach dem breiteren Ende hin ist mehr Schale vorhanden.

Fig. 4 u. 5 sind zwei von den mehr und weniger leeren Räumen, welche von dem schmäleren Theil der Thierhülle verursacht worden; die Ausbreitung an einem Ende von Fig. 4. ist, wie bei der vorigen Zeichnung zu ersehen, durch Druck entstanden.

Tab. LVI. Fig. 6. Die natürliche Grösse des in Kalkspath versteinerten Stückes.

Fig. 7. Der obere Durchschnitt, mit dem Siphon, senkrecht zur Axe.

Fig. 8. Der Längsdurchschnitt durch die Axe geführt, welcher die Kammern und den Siphon darstellt.

Fig. 9. Der untere Durchschnitt senkrecht zur Axe, mit dem Siphon und seiner Ausweitung. Fig. 7, 8 u. 9. vierfach vergrössert.

Fig. 10. Abbild der feinen Querstreifung, welche die Schale des Thiers bildet, 25 mal vergrössert.

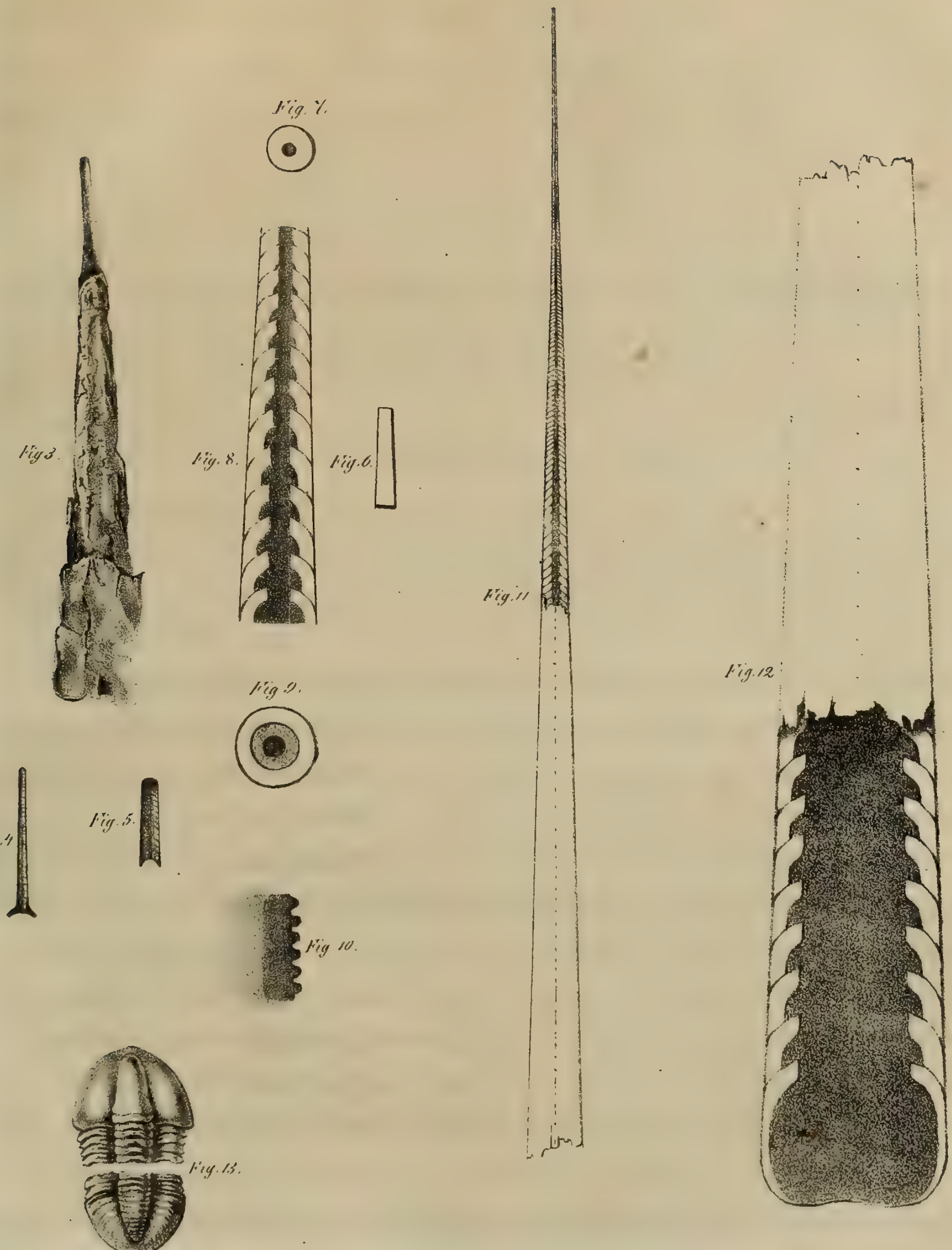
Fig. 11 u. 12 sollen die ursprüngliche Form und den Bau dieses Thiers versinnlichen, nach dem ohngefähren Verhältniss der Fragmente auf Tab. LV.

Fig. 13. Vergrösserte Darstellung der Reste von *Calymene aequalis.*




Orthoceralites striolatus

Herm. v. Meyer gez. 1827. Lith. b. J. D. Grüson in Breslau.




Calymene(?) aequalis

Orthoceralites striolatus

Herm. v. Meyer gez. 1829

Lith. b. J. D. Grüson in Breslau.

II.

# Ueber *Mastodon arvernensis* bei Eppelsheim.

Von Herm. v. Meyer, M. d. A. d. N.

Hierzu Tafel LVII.

(*Bei der Akademie eingegangen den* 24. *Juli* 1829.)

In dem Naturalien-Kabinet des Grossherzogs von Hessen zu Darmstadt, welches die besondere Aufmerksamkeit des Herrn Geheimen Kabinet-Secretairs Schleiermacher zu einem der bedeutendsten, in Betreff fossiler Reste höherer Thiere, bereits emporgebracht hat, habe ich vom Genus *Mastodon* ausser den vielen Resten von *Mastodon angustidens* auch eine um vieles kleinere Species vorgefunden. Diese besteht im grössern Theil einer linken Oberkieferhälfte und einigen isolirten Mahlzähnen. Cuvier hatte diese Species nicht gekannt. Ich hielt sie für neu und ersah später aus dem Werke der Herren Croizet und Jobert *), dass dieselbe Species auch in der Au-

*) *Recherches sur les ossemens fossiles du Puy-de-Dome. T. I. Paris* 1828.

vergne sich gefunden, und dass sie von diesen Gelehrten mit *Mastodon arvernensis* bezeichnet worden ist. Dieser Nachricht ohnerachtet finde ich meine frühern Untersuchungen der Reste im Kabinet zu Darmstadt nicht überflüssig, und da sie eine wesentliche Lücke in der Bestimmung dieser Species ausfüllen, gerade die Lücke, welche Croizet und Jobert sich genöthigt sahen, wegen der Unvollständigkeit der Fragmente, die ihnen zu Gebot standen, offen zu lassen, so giebt die folgende Mittheilung einen Beitrag, insbesondere zur Kenntniss und eigenthümlichen Beschaffenheit der Mahlzähne dieses neuen Thiers einer frühern Schöpfung ab.

Die Reste haben sich bei Eppelsheim, ohnweit Alzei, im Grossherzogthum Hessen, gefunden.

Ein hauptsächliches Kennzeichen der Mahlzähne von *Mastodon arvernensis* soll nach Croizet und Jobert darin bestehen, dass sie zwei sogenannte Talons besitzen, den einen vorn, den andern hinten, während die andern von Cuvier aufgeführten Species entweder nur einen oder gar keinen Talon wahrnehmen lassen. Ich habe jedoch an den mir bis jetzt bekannt gewordenen Mahlzähnen des Genus Mastodon gefunden, dass die wesentlicheren Theile, wie Talon u. s. w. bei allen Species vorhanden sind, nur nicht immer in demselben Maasse entwickelt, dass also eine solche Art zu unterscheiden unzulässig ist.

In der Bildung der einzelnen Zähne der Thiere ist überhaupt so wenig Willkührlichkeit vorhanden, als in der Bildung von Formen, denen mathematische Genauigkeit vorleuchtet. Die Verhältnisse der gleichwerthigen Zähne der Species untereinander, so wie zu dem Typus des Genus, geben für mehrere Genera die sichern Mittel ab zur Begründung neuer Spe-

cies, und es ist die Festsetzung aus solchen geringen Theilen zuweilen wirklich überraschend. Ich bemerke dieses nur, um anzudeuten, dass die nachfolgende Beschreibung zum Theil auf weiter durchgeführten Untersuchungen beruht, welche ich an den Zähnen der Thiere vornehme, deren ausführliche Darlegung aber hier unmöglich verlangt werden kann.

Meine Untersuchungen an der Species *Mastodon arvernensis* sind vorgenommen an dem Oberkiefer-Fragmente der linken Seite mit drei Mahlzähnen, welches ich in Tab. LVII. abzubilden versuchte, an einem zweiten Mahlzahn, ebenfalls aus der linken Kieferhälfte, an einem dritten und an einem ersten Mahlzahn. Bei dem Kieferfragment folgt auf den dritten Mahlzahn noch ein Stück Alveole, welche auf einen andern Mahlzahn schliessen lässt, der weit beträchtlicher war, als die vorstehenden. Dieser ragte aber bei diesem Individuum, als es starb, zuverlässig noch nicht aus dem Zahnfleisch heraus, sondern lag vielmehr tief und unausgebildet in der Alveole. Der erste obere Zahn dieser Species ist zweireihig. Letzteren, den dritten, haben Croizet und Jobert nicht gekannt. Daher konnten sie aus den vierreihigen Zähnen von Mastodon, welche sie mit andern vordern Zähnen dieser Species fanden, ihre bestimmte Deutung nicht geben. Ich habe aber jetzt, wo ich den dritten Mahlzahn der Reihe kenne, keinen Zweifel mehr, dass die grössern vierreihigen Mahlzähne, deren Croizet und Jobert (a. a. O. p. 139. Tab. I. Fig. 4., Tab. XIII. Fig. 1 u. 2.) erwähnen, dieser Species *Mastodon arvernensis* angehören, von der sie letztere Mahlzähne sind.

Ohne die Mahlzähne aller Species von Mastodon schärfer zu bezeichnen, werde ich nur kurz erwähnen, wie die Mahlzähne insbesondere von dieser neuen Species aussehen.

Die Mahlzahnkerne von Mastodon zerfälle ich in Quer- und Längsreihen; dieser sind nur zwei vorhanden, die Zahl jener aber ist verschieden, je nach dem Werthe des Zahns. Hierdurch werden die grossen Spitzen begrenzt, von denen bei jeder Species auf die Zahnbreite zwei gehen, auf die Zahnlänge auch mehrere, je nach dem Zahn. Es zeigt sich jetzt, dass die eine Längsreihe complicirter ist, als die andere, dadurch, dass an den grossen Spitzen der einen Reihe stärkere Hügel angedeutet oder ausgebildet sind, als an der andern. Bei den obern Mahlzähnen ist die complicirtere jene, welche am Innenrande des Zahnes liegt, und es sind an diesem Rande die grossen Spitzen auch weniger tief eingeschnitten als an dem Aussenrande. Bei den untern Mahlzähnen scheint ein umgekehrtes Verhältniss statt zu finden, und es ist alsdann merkwürdig, wie die Ausbildung der Zähne ganz im Verhältniss des Dienstes geschieht, welchen der Zahn vermöge seiner Stellung zu erfüllen hat; indem bekanntlich bei den obern Zähnen der Mastodonten die innere, bei den untern die äussere Reihe, also jedesmal die durch ihre complicirtere Zusammensetzung stärkere, der beträchtlicheren Abnutzung unterliegt. Ferner wird der vordere Theil des Zahns bei der Abnutzung mehr gebraucht als der hintere, wofür auch der stärkere Talon vorn liegt. Die Spitzen sind in den Längsreihen immer tief von einander getrennt, in den Querreihen aber mehr verbunden. Dies ist der Typus für die Mahlzähne der bekannten Mastodon-Species, welcher freilich nicht immer bei den Abbildungen berücksichtigt wurde.

Zuweilen sind die Querreihen zu Kämmen vereinigt, welche bei einigen Species in kleinere Spitzen oder Zitzen ausgehen. Zu diesen gehört auch die vorliegende Species, und

die Verbindung von zwei Spitzen zu einer Querreihe geschieht hier auf die eigene Weise, welche die Species charakterisirt.

Von den beiden Talons ist an den obern Mahlzähnen der vordere am stärksten entwickelt. Derselbe biegt sich nach innen und hinten zwischen den beiden Spitzen der ersten Querreihe ein und vereinigt sich mit der innern Spitze derselben, während die Annäherung der äussern Spitze durch eine hügelige Verlängerung mehr in der Quere nach der Mitte geschieht. Auf dieselbe Weise sind auch die Spitzen der folgenden Querreihen ausgebildet. Die Annäherung geschieht demnach durch hügelige Verlängerung, welche bei der äussern Spitze mehr gerade läuft, bei der innern dagegen schräg von innen und hinten nach der Mitte der Zahnkerne, wodurch die Stellen entstehen, welche Croizet und Jobert (Pl. XIII. Fig. 1.) bei dem grössern vierreihigen Zahn c, c′, c″ bezeichneten. An den vordern Zähnen sind diese Ansätze und Verbindungen zu mehrern kleinen Spitzen oder Zitzen gekerbt, bis weit herunter in die Thäler.

Der hintere Talon, welcher nicht ganz so stark ist, als der vordere, liegt gerader quer und nicht so vereinigt mit der innern Spitze, wie bei dem vordern Rande angeführt wurde. Auch ist sein Kamm deutlicher in eine Reihe kleiner Spitzen oder Zitzen gekerbt, als der vordere Talon, der mehr warzig ist. Ich habe diese Beschreibung von dem dritten Mahlzahn des Oberkiefers entnommen, welcher vierreihig ist, und dessen Spitzen nur erst wenig anfangen, abgenutzt zu werden.

Croizet und Jobert kannten, wie erwähnt, diesen dritten Mahlzahn nicht. Um zu versuchen, ob etwa die grossen vierreihigen Zähne, die sie fanden, demselben Thier hätten an-

gehören können, nehmen sie den grössten dreireihigen Zahn ein Drittel grösser an, wodurch der unbekannte ergänzt werden sollte. Hierdurch ward das Verhältniss, welches zwischen dem grössten dreireihigen und dem vierreihigen vorher darin bestand, dass letzterer noch immer so gross ist als ersterer, und die Breite sich verhält wie 5:3, so weit gebracht, dass für die Länge 10:7 und für die Breite 5:4 sich herausgestellt hat, welches freilich der Annahme noch zu widersprechen scheint, dass die grossen vierreihigen Zähne demselben Thier angehörten. Sie fanden für den einen $\frac{1}{3}$ vergrösserten Zahn die Länge zu 0,071, Breite 0,043. Es ist dies aber etwas geringer als wir den dritten Mahlzahn in Wirklichkeit ausgemessen haben, und das Verhältniss der Zunahme der Zähne in der Kieferreihe ist daher ein anderes, und geeignet genug, um den grössern vierreihigen Mahlzähnen ihre Stelle bei derselben Species anzuweisen. In Betreff der Verschiedenheit, welche in der Form zwischen den grössern vierreihigen Mahlzähnen und den vordern nach Croizet und Jobert bestehen soll, bemerke ich nur, dass wohl nirgend mehr scheinbare Abweichungen angetroffen werden, als zwischen den hintern Mahlzähnen von *Mastodon angustidens* und den vordern. Die vorliegende Species, welche der letztern im Ganzen etwas ähnlich ist, dürfte daher auch hierin sich derselben ähnlich herausstellen. Es wird aber der etwaige Anstand beseitigt, wenn man den dritten Mahlzahn kennt, welcher der vermittelnde ist, und den ich deshalb eben besonders beschrieben habe. Croizet und Jobert führen ferner an, bei den grossen Zähnen lägen alle Spitzen nach vorn geneigt, und nähmen bis zur letzten an Höhe ab. Dieses sind Eigenthümlichkeiten der letzten Mahlzähne dieses Genus überhaupt; und die übrigen Abweichun-

gen lassen sich in vollkommenen Einklang bringen mit dem dritten Mahlzahn.

Die beiden vordern Mahlzähne der Oberkieferhälfte von Eppelsheim sind beträchtlicher abgenutzt, als der daran liegende dritte. Auch hier ist von den Talons der vordere der stärkere. Der erste Mahlzahn, zweireihig, ist weniger abgenutzt, als er im Verhältniss zum zweiten hätte seyn müssen, wenn er früher oder gleichzeitig mit demselben in Thätigkeit gesetzt worden wäre. Es sind nämlich an demselben die beiden vordern und die hintere äussere Spitze erst zu einer Fläche vereinigt, während die hintere innere ihre eigene Abnutzungsfläche noch besitzt. Auch sind die Talons, besonders der vordere, noch deutlich getrennt. Dagegen sind am zweiten Mahlzahn der vordere Talon, und die beiden vordern Querreihen, schon so weit zu einer Fläche vereinigt, dass es nur noch weniger Zeit bedurft hätte, um auch die Fläche der hintern Querreihe mit aufzunehmen, welche nur durch eine schmale Schmelzleiste davon getrennt ist. Ich habe daher Ursache, den ersten Mahlzahn für jünger zu halten als den darauf folgenden, und ihn für den Wechselzahn zu nehmen. Dieser erste Zahn ist vorn schmäler als hinten. Er hat sehr grosse Aehnlichkeit mit dem, welchen Croizet und Jobert Tab. I. Fig. 2. liefern.

In dem Kabinet zu Darmstadt ist noch ein zweireihiger Zahn vorhanden, welchen ich für den Milchzahn des ersten Mahlzahns von *Mastodon arvernensis* halte. Er besitzt vier recht deutliche Spitzen, welche sich nach der Mitte verbreiten, ferner die beiden starken Talons, und wenn er aus dem Oberkiefer herrührt, so sass er ebenfalls in der linken Hälfte. Dieser Mahlzahn ist ein wenig grösser und stärker, als der Wechselzahn; seine Höhe beträgt 0,019.

Es gehört zu dieser Species von Eppelsheim ferner noch ein sogenannter Germe-Zahn, welcher der zweite Mahlzahn ist, ohne Wurzeln und kaum berührt durch Abnutzung, ebenfalls aus der linken Kieferhälfte, und sehr ähnlich gebildet dem Zahn Tab. XII. Fig. 7. bei Croizet und Jobert. Dieser Zahn ist sehr warzig und seine Höhe beträgt 0,023.

Endlich gehört hierher aus dem Darmstädter Kabinet ein dritter oberer Mahlzahn, aus der rechten Kieferhälfte und wahrscheinlich von demselben Individuum, dem das Kieferfragment mit den drei Zähnen angehörte.

Der Raum, welchen die drei im Kiefer zusammenliegenden Zähne einnehmen, beträgt 0,145.

Diese Species, *Mastodon arvernensis*, unterscheidet sich daher von den bekannten nicht allein durch das Eigenthümliche in der Ausbildung der Form der Mahlzähne, sondern auch dadurch, dass der dritte Mahlzahn vierreihig ist, während für die andern Species, so weit ihre Kiefer bekannt sind, angenommen wird, dass diese Zähne nur dreireihig seyen. Vielleicht aber ist es bei den Mastodonten der Fall, dass sich nur im Unterkiefer jederseits zwei Mahlzähne folgen, deren jeder dreireihig ist, und dass im Oberkiefer der hintere von diesen beiden, statt dreireihig, vierreihig ist; es kommen nämlich bei *Mastodon maximus* vierreihige Zähne nur im Oberkiefer vor. Es ist bei der vorliegenden Species ferner der erste untere Mahlzahn zu berücksichtigen, welcher im Kiefer beobachtet wurde, und wonach derselbe nur in einer Spitze besteht von 0,016 Länge, seitlich etwas zusammengedrückt. Diese Species hat daher nicht weniger als vier Mahlzähne in einer Kieferhälfte gehabt, wie dies auch für *Mastodon maximus* und *Mastodon angustidens* vorausgesetzt ist. Die beiden Reihen

der Mahlzähne scheinen aber im Oberkiefer der Species *arvernensis*, nach dem Fragmente, welches ich untersuchte, sich verhältnissmässig vorn mehr gegenseitig zu nähern, als ich es für die andern Species angemerkt finde. Die Mahlzähne sind an dieser Species kleiner als an den bis jetzt bekannten, ohngefähr halb so gross, als bei *Mastodon maximus* und *Mastodon angustidens.* Hinsichtlich der relativen Breite nähern sie sich dem letzteren. Nach einem in der Auvergne gefundenen Cubitus wäre sein Gliederbau schlanker gewesen als bei *Mastodon maximus.*

In der Auvergne liegen die Ueberreste von *Mastodon arvernensis* in einer von vulkanischem Gestein bedeckten Schicht, mit den Resten von mehreren Species von *Ursus*, *Felis*, *Canis*, *Hyaena*, *Castor*, *Elephas*, *Tapirus*, *Rhinoceros*, *Hippopotamus*, *Cervus*, *Bos*, *Equus* und einem Ceten.

Unter den Resten von Eppelsheim, welche mit dieser Mastodon-Species gefunden worden sind, habe ich bis jetzt erkannt: *Mastodon angustidens*, *Rhinoceros incisivus*, *Lophiodon*, drei Species schweinsartiger Thiere, zwei oder drei Species pferdeartiger Thiere, wahrscheinlich zwei Species von dem Thier, welches bisher nach Cuvier *Tapir gigantesque* genannt worden ist, hirschartige Thiere, Nager, namentlich biberartige, mehrere Fleischfresser, *Pangolin gigantesque*, wahrscheinlich auch *Hippopotamus*, endlich ein crocodilartiges Thier.

Die Individualität und relative Altersdauer der tertiairen Becken spricht sich insbesondere aus in den gegenseitigen Verhältnissen der Thierreste und der Weise der Absetzung. Hiernach möchte ich von dem Becken der Auvergne (Issovie) glauben, dass darin die Absätze bis in spätere Zeit angehalten,

als in jenem, zu welchem die Ablagerung bei Eppelsheim gehört. Wenn das Vorkommen einer und derselben Species, wie *Mastodon arvernensis*, in zwei Becken an und für sich schon eine interessante Thatsache darbietet, so muss diese noch gesteigert werden durch den Umstand, dass sie in Becken von nicht ganz gleicher Altersdauer abgelagert sind. Reste von *Elephas* sind mir von Eppelsheim nicht bekannt. Sie kommen aber damit in der Auvergne vor. Die Pferdereste, welche in der Auvergne gefunden worden sind, sind Species der neuern vorweltlichen pferdeartigen Thiere, wie sie sich auch im Diluvium vorfinden. Unter den Resten von Eppelsheim habe ich keine solche Species angetroffen, dagegen zum wenigsten zwei neue Species pferdeartiger Thiere entdeckt, welche hinreichend specifisch von allen bis jetzt bekannten fossilen Pferderesten zu unterscheiden sind, und es ist mir nicht bekannt, dass vor mir auf diese älteren Species von vorweltlichen Pferden aufmerksam gemacht worden wäre.

Bei Eppelsheim sind zwei unterschiedene Species von *Mastodon* zusammengelagert. Häufig ist in einer Ablagerung nur eine Species dieses Genus gefunden worden, wie *M. maximus*, oder *M. angustidens*, oder *M. arvernensis* etc., zuweilen auch zwei Species, wie *M. angustidens* mit *M. turicensis* (in der Braunkohle der Molassen-Formation der Schweitz), *M. latidens* mit *M. elephantoïdes* (Ablagerung am Irawadi [*Geolog. Transact. 2d Series. T. II.*]), und *M. arvernensis* mit *M. angustidens* (bei Eppelsheim). Aus der Annahme, dass das Bekken der Auvergne später beendigt war, als das, wozu Eppelsheim gehört, ist jedoch nicht zu folgern, dass *M. arvernensis* unserer Epoche sich mehr genähert habe als *M. angustidens*; denn im obern Arnothal kommen des letztern Reste vor in

wahrscheinlich noch jüngerer Ablagerung, als die der erstern in der Auvergne.

Während meines kürzlichen Aufenthaltes in Stuttgart hat Herr Dr. Jaeger die Gefälligkeit gehabt, mir die Thier-Reste zu zeigen, welche mit Bohnerz als Ausfüllung der Mulden und Spalten des Jurakalks bei Salmandingen und auf dem Heuberge gefunden worden *). Ich sah darunter ein Zahn-Fragment und einen zweireihigen Mahlzahn, welche mir schienen zur Species *M. arvernensis* gerechnet werden zu müssen. Die Ablagerung ist eine solche von Resten älterer Land-Säugethiere, und es kommen unter denselben noch vor: *M. angustidens*, *Chaeropotamus*, *Rhinoceros*, *Palaeotherium*, *Anoplotherium*, sogenannter *Tapir gigantesque*, und von den von mir entdeckten ältern Pferden, ferner Fleischfresser, Wiederkäuer und Nager. Diese Ablagerung ist mithin nicht unähnlich der von Eppelsheim; allein in letzterer sind bis jetzt weder *Palaeotherium* noch *Anoplotherium* gefunden worden.

Der *Mastodon arvernensis* kommt übrigens, wie ich später in Erfahrung gebracht, auch bei Friedrichsgemünd in Baiern vor, und liegt dort mit *Mastodon angustidens*, *Palaeotherium aurelianense*, *Rhinoceros incisivus*, *Chaeropotamus Sömmerringii*, *Lophiodon*, einem kleinen Fleischfresser, *Cervus*, Schildkröte und andern Landvierfüssern in einem *Helix* führenden Kalkstein begraben. Ueber diese Thierreste und das tertiaire Gebilde, in dem sie abgelagert sind, arbeite ich gegenwärtig eine eigene Beschreibung aus.

---

*) Schübler in v. Alberti's Geb. Würtemb. p. 288 u. 302.
Jaeger in Oken's Isis. B. XXI. H. V. u. VI. (1828) p. 442.
— in seinem Werke über fossile Reptilien Würtembergs, p. 1. Nota.

## Ausmessungen der Zähne von *Mastodon arvernensis.*

### Erster Mahlzahn.

| | *M. angustidens.* | *M. arvernensis.* Auvergne. | *M. arvernensis.* Eppelsheim. Wechselzahn. | *M. arvernensis.* Eppelsheim. Milchzahn. |
|---|---|---|---|---|
| Länge . . . . . . | 0,052 | 0,026 | 0,024 | 0,033 |
| Breite vorn . . . | 0,050 | | 0,0185 | 0,026 |
| — hinten . . | | | 0,0225 | |

### Zweiter Mahlzahn.

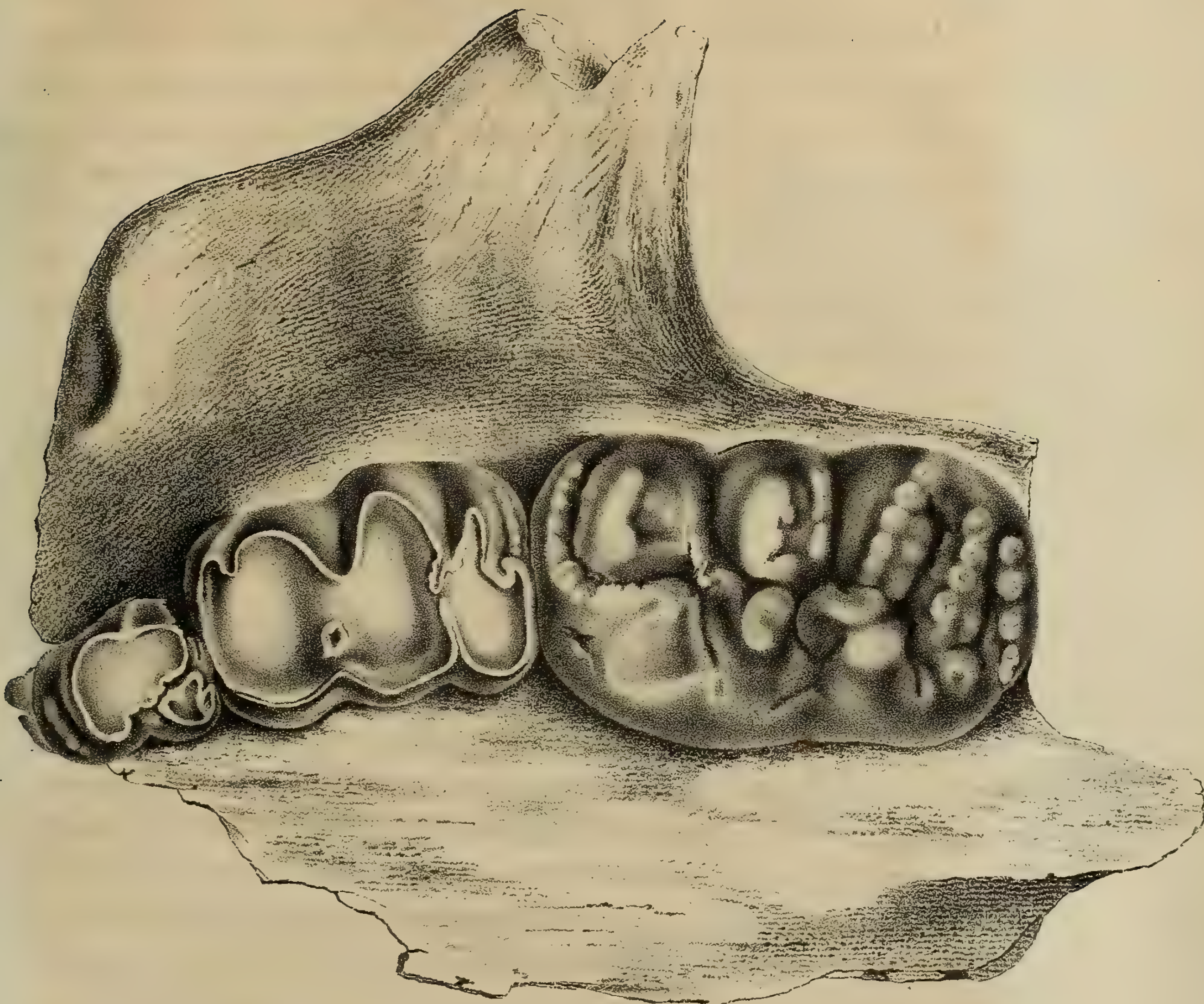
| | *M. maximus.* | *M. angustidens.* | *M. Andium.* | *M. Humboldtii.* | *M. minutus.* | *M. tapiroïdes.* | *M. arvernensis.* Auvergne. | *M. arvernensis.* Eppelsheim. | *M. arvernensis.* Eppelsheim. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Länge | 0,110 | 0,116 | 0,120 | 0,080 | 0,079 | 0,078 | 0,053 | 0,048 | 0,047 |
| Breite | 0,085 | 0,060 | 0,085 | 0,060 | 0,040 | 0,040 | 0,030 | 0,033 | 0,036 |

### Dritter Mahlzahn.

Länge 0,075 }
Breite 0,046 } nur von Eppelsheim bekannt.

### Vierter Mahlzahn.

Länge 0,103 }
Breite 0,054 } aus der Auvergne.



*Linke Oberkiefer-Hälfte von* Mastodon arvernensis.

*(Im Besitz des Naturalienkabinets in Darmstadt.)*

*Herm. v. Meyer gez.*
*Darmstadt im April 1829.*

*Lith. b. J. D. Grüson in Breslau.*

## III.

# Das Genus *Aptychus*.

Von Herm. v. Meyer, M. d. A. d. N.

Hierzu Tafel LVIII. und LIX.

(*Der Akademie mitgetheilt im October* 1829.)

*Aptychus*, von 'άπτυχος, ist nach δίπτυχος gebildet. Dieses bedeutet eine zweitheilige Tafel, worauf geschrieben wurde, und die sich zusammenlegen lässt (Falter); jene Benennung soll daher bedeuten einen Körper, welcher zweitheilig ist, als wenn er sich zusammenlegen liesse, aber unmöglich zusammenlegen lässt (Unfalter).

Ich verstehe nun unter *Aptychus* eine Abtheilung von Mollusken, deren Schale eine solche eigenthümliche Beschaffenheit besitzt, wie das erwähnte Wort bezeichnet. Diese Schalen finden sich nur fossil vor; Parkinson nennt sie *Trigonellites*, v. Schlotheim *Tellinites*, Bourdet *Ichthyosiagones*, Germar *Lepadites;* sie sind also schon länger bekannt,

auch mehr und weniger genau abgebildet in Scheuchzer *Spec. lith. Helv.* Fig. 27. 28; — Knorr I. Tab. XXXIV, a. Fig. 4. III, *Suppl.* Tab. V. e. Fig. 5; — Baier *Oryct. nor. Suppl.* Tab. XIV. Fig. 3. 8., Tab. XIV. Fig. 6. 7; — Baier *Monum. petrific.* Tab. 4. Fig. 8, und noch anderwärts. Diese Schalen sind aber bisher immer verkannt worden, so viel auch über sie untersucht wurde, und es ist dies der Grund, weshalb man sie gar nicht zu classificiren wusste.

Eine Entdeckung, welche ich verflossenen Sommer über den weichen Theil, den sogenannten Fuss des Thiers, von dem die Schalen herrühren, gemacht habe, bestimmte mich, diesen so oft besprochenen Gegenstand aufs neue mit möglichster Gründlichkeit zu behandeln. Diese Arbeit lege ich in den folgenden Seiten vor, von Abbildungen begleitet, welche ich davon zu entwerfen selbst versucht habe; diese dürften insofern nicht überflüssig erscheinen, als sich durch Vergleichung ergeben wird, dass den früheren die nöthige Vollständigkeit mangelt, oder an ihnen zum wenigsten nicht alle einzelnen Theile in der Weise gehalten sind, wie sie wirklich daran sich vorfinden und meine Beschreibung zu unterstützen haben.

In den versteinerten Ueberresten wird selten das Ganze des Gegenstandes der Untersuchung dargeboten; es sind vielmehr meist nur einzelne Theile vom Ganzen. Wenn es daher nicht geläugnet werden kann, dass solche Beschäftigungen mit manchen Schwierigkeiten verbunden sind, die man bei andern nicht kennt, so sind sie dafür auch belehrender; sie lehren im Theil das Ganze erkennen, sie lehren die Einzelheiten mehr und richtiger beachten und ihre Beziehungen würdigen, in welchen sie zum Typus stehen, der durch das Ganze ausgedrückt ist.

Das äussere Merkmal, wenn es hinlänglich deutlich ist und sich bewährt an dem Wesen, soll vorzüglich zur Bezeichnung angewandt werden. Vergleiche ich nun alle die Reste von *Aptychus*, welche ich der Untersuchung unterwarf, auf ihre Totalform, und auf die Formen der einzelnen auffallenderen Theile, so hätte ich folgende Abtheilungen zu machen: Schalen von glatter Oberfläche (die nur durch Zersetzung uneben werden), und Schalen mit gestreifter, oder, wie man es nennt, hohlziegelförmiger Oberfläche; ich erkenne ferner unter ersteren breitere und längere, und unter letzteren tiefgestreifte und flach oder gedrückt gestreifte.

Diese verschieden ausgebildeten Formen würden sich demnach am natürlichsten, wie folgt, ordnen lassen:

*Aptychus*

| *laevis.* | *imbricatus.* |
|---|---|
| 1. *latus.* | 1. *profundus.* |
| 2. *longus.* | 2. *depressus.* |

*Aptychus laevis* ist von *Aptychus imbricatus* mehr als specifisch verschieden, und doch nicht hinreichend für eine generelle Trennung; und es besteht auch zwischen *latus* und *longus*, ferner zwischen *profundus* und *depressus* keine sehr specifisch bezeichnete Verschiedenheit. Vielleicht rührt dieses eigene Schema, welches sich bei der natürlichen Theilung der verschiedenen Formen herausstellt, daher, dass die Schalen innere sind; vielleicht war der Charakter für Genus und Species schärfer an den weichern und mehr äusserlichen Theilen

entwickelt. Da wir diese jedoch erst jetzt anfangen, zum Theil kennen zu lernen, und es wohl mit einiger Bestimmtheit behauptet werden darf, dass sie nicht von allen hierhergehörigen Schalen gefunden werden, so wird die aufgestellte Eintheilung beizubehalten seyn.

Die ausführlicheren Untersuchungen für das Genus *Aptychus* habe ich an *A. laevis*, und zwar an *latus* vorgenommen, da dieser hierzu am geeignetsten war; es hat daher diese Species das Allgemeine festsetzen helfen.

Die Schale von *Aptychus* ist getheilt wie eine Bivalve, man nehme daher auch ihre Theile wie die an einer Bivalve. Sie besteht aus zwei symmetrischen Hälften, in ihrem Rücken vereinigt, und die unter einer sehr schwachen, und in einer gewissen Grenze beharrenden gegenseitigen Neigung aussehen wie eine aufgeschlagene Bivalve. Der Rücken ist gerade.

## *Aptychus laevis.*

Von *Aptychus laevis* habe ich bis jetzt zwei Formen zu unterscheiden. Die eine stellt sich dar fast wie ein Halbkreis, so dass jede Hälfte einen Quadranten abgeben würde, doch ist derselbe etwas weniger lang als breit, und an dem einen Ende herzförmig ausgeschnitten; ich nenne diese *latus*. Denn an der andern Form beträgt die Breite einer solchen Hälfte nur zwei Drittel der Länge; ich nenne diese daher *longus*. Aus dem Schiefer von Solenhofen kenne ich bis jetzt nur erstere. Ich habe aber noch andere zur Untersuchung gehabt, wobei Langres und Hampshire bemerkt war; unter diesen waren beide vorhanden. Beide kommen in sehr verschiedener Grösse vor; ich kenne sie von 0,01 bis 0,037 (Meter) immer mit den-

selben Dimensions-Verhältnissen und Charakteren. Es sind dies daher wohl die Schalen der Jugend bis zum Alter.

*Latus* ist beträchtlich dick in seiner Schale, die dickste des ganzen Genus; bei *longus* ist dies etwas weniger der Fall; als wenn zur Länge von der Dicke genommen worden wäre, Andere Abweichungen zwischen beiden werden wir noch kennen lernen.

Diese Schalen sind für Bivalven gehalten worden, wie die Benennungen *Trigonellites* (Park.) und *Tellinites* (Schloth.) bezeugen. Ihre alsdann geöffnete Lage sah man für zufällig an, und man glaubte eben so gut auch beide Hälften zusammengeschlagen finden zu können, als sie von einander getrennt angetroffen worden sind. Man hat sich aber bisher zu sehr mit dieser Meinung begnügt, und es ist daher auch nie die Schale darauf untersucht worden, ob die Möglichkeit an ihnen vorhanden sey, dass sie wirklich Bivalven wären, ob die äussere Umrissform hier nicht trügen könnte?

Abgesehen davon, dass die beiden Schalenhälften, wenn man sie zusammenbringt, nicht schliessen, sich vielmehr nur in drei Punkten berühren (denn es giebt Bivalven, welche auch nicht vollkommen schliessen), so müsste hier um so mehr nach den Spuren gesehen werden, welche die Muskeln zu hinterlassen pflegen, die zwei Schalenhälften zusammen halten, so wie nach dem Schlosse, worin die beiden Hälften sich zu bewegen haben, und dessen Beschaffenheit gewöhnlich auch über die Beweglichkeit solcher Schalen Auskunft giebt.

Ueber diese allerdings wichtigen Punkte habe ich nun Folgendes gefunden. Nirgends sah ich an allen Schalen des Genus *Aptychus*, welche ich untersucht habe, Spuren von Eindrük-

ken oder Ansätzen, welche von Muskeln herrührten, womit das Thier die Schale in zwei Hälften hätte bewegen oder zusammenhalten können, wie wir dies an beinahe allen Bivalven vorfinden. Es wird dies um so natürlicher erscheinen, wenn man bedenkt, wie ich nachher zeigen werde, dass die Schale eine innere ist. Es hat sich dies mir auch schon aus der Structur der Schale ergeben, und ist am augenscheinlichsten zu sehen an den Exemplaren, welche ich noch mit ihrem Mantel oder Fuss angetroffen habe. Die Schale lag Jahre umgeben vom weicheren Thierkörper, wahrscheinlich unmittelbar an den Organen, welche die Schalensubstanzen absetzten, und von diesen mehr und weniger festgehalten.

Wegen ihrer grossen Aehnlichkeit mit den Bivalven war es mir besonders wichtig, an ihnen die Gegend kennen zu lernen, wo bei diesen gewöhnlich das Schloss zu liegen pflegt, und überhaupt die ganze Linie und Fläche der Vereinigung. Zu diesen Untersuchungen waren die Versteinerungen von Solenhofen weniger geeignet, da sie in zu reichem Maasse von späthigem Kalke durchdrungen sind; auch werden deshalb die beiden Hälften fester vereinigt angetroffen. An den andern dagegen, wo späthiger Kalk nur nothdürftig in die Structur der Schale drang, sind die Formen reiner und etwas deutlicher, und nur, was wirklich Schale, überliefert. Dort sind nicht selten auch die festeren Muskeln und Bänder, gleich der Schale, durch späthige Kalkmasse erhärtet, und haben sich mit dieser in fester Form erhalten, was hier nicht wohl möglich war. Genauere Beachtung, und die Anwendung von verdünnter Säure, haben mich aber auch an letzteren versteinerte Schale von versteinerten Muskeln oder Bändern hinlänglich unterscheiden lassen.

Dass die Schalen, welche nicht von Solenhofen waren, immer in symmetrische Hälften getrennt waren, und ich sie nicht zusammenvereinigt gesehen habe, wie im Schiefer von Solenhofen, dass ferner die Vereinigungsflächen der beiden Hälften von jenen Orten keine Bruchflächen waren, sondern deutlich und scharf in allen ihren Theilen ausgedrückt, ist mir ein Fingerzeig gewesen für eine naturgemässe Trennung in zwei Hälften. Eine solche Vereinigungsfläche zerfällt überhaupt in zwei Theile. Man sieht nämlich (Tab. LIX. Fig. 7 u. 8.) eine deutliche Grenze, welche vom Haken des Schalenrückens aus an der innern Seite hinläuft, aber bald das Feld der Fläche diagonal durchzieht und alsdann am äussern Rande fortläuft. Von diesen Theilen ist der nach dem Rückenhaken liegende auf seiner Oberfläche glätter, als der andere, welcher ein rauheres Ansehen hat, ähnlich den Flächen an den Knochen, welche mit Knorpel zusammenhängen.

Jenen von diesen beiden Theilen halte ich für denjenigen, wo bei den wirklichen Bivalven das Schloss liegt, welches an den Schalen, die wir betrachten, nur dadurch angedeutet ist, dass auf dieser Fläche der einen Schalenhälfte eine mehr und weniger tiefe oder lange Furche sich erkennen lässt, in die eine ihr entsprechende geringe Erhabenheit der Fläche der andern Schalenhälfte einpasst. An einigen Exemplaren von *longus* finde ich die erwähnte Furche länger und etwas tiefer, als gewöhnlich *latus* zeigt; ich habe eine solche Fläche in Tab. LIX. Fig. 7. dargestellt, doch kann ich nicht mit Bestimmtheit behaupten, dass dieses zu den Verschiedenheiten gehöre, welche zwischen *latus* und *longus* bestehen.

Auf diesen zuletzt erwähnten Flächentheilen berühren sich überhaupt beide Hälften von *A. laevis* dicht, während bei

einem solchen Zusammenliegen die rauheren Flächentheile unbedeckt offen stehen, klaffen. Dieses Klaffen wird nicht in den Exemplaren bemerkt, wo beide Hälften vereinigt zusammen liegen. Hier ist vielmehr dieser Raum mit ebenfalls spä-thiger Masse ausgefüllt, wie an Tab. LVIII. Fig. 2. zu sehen; und deshalb war diese Ausfüllung zu Lebzeiten des Thiers eine Materie, fester als der weichere Körper, und weniger fest als der Schalenkörper. Hier lag ohne Zweifel ein muskulöses Band, das beide Hälften zusammen hielt *), und es ist dafür auch noch zu bemerken, dass dieser jetzt von Kalkspath eingenommene Theil, mit Säure behandelt, besonders starken Gestank entwickelt, stärker als die gleichfalls späthige Schalenmasse.

Wenn nun die Entdeckung eines schlossähnlichen Theils an der Vereinigungsstelle der beiden symmetrischen Hälften zur Kenntniss der Schale von Wichtigkeit ist, so ergiebt sich zugleich sehr schön, dass diese Stelle in einem verhältnissmässigen Grade zu der Weise entwickelt ward, wie die der Schale überhaupt ausgebildet ist. Die Schale gehört nämlich zu den weniger vollkommenen, zu den inneren, daher die Ausbildung ihres Schlosses so unvollkommen. Das unvollkommene Schloss, so wie das muskulöse Band, erlaubten diesen beiden Hälften eben so wenig sich zusammenzuklappen, als sie überhaupt dazu geeignet sind. Es scheint mir aber sehr wahrscheinlich, dass die Hälften nicht fest vereinigt waren, sondern eine, freilich nur sehr geringe, gegenseitige Bewegung besessen haben. Ihre Vereinigung wird nicht immer genau unter derselben ge-

*) In den subapenninischen Hügeln kommen fossile Bivalven vor, welche noch fast vollständig mit ihrem Ligamente versehen sind.

genseitigen Neigung im Gestein vorgefunden, sie beträgt innerhalb geringer Grenzen bald mehr bald weniger. Diese Eigenschaften werden die Benennung *Aptychus* rechtfertigen.

Die Frage nach der Beschaffenheit der eigentlichen Schale steht nicht so leicht zu beantworten. Es giebt nämlich hierher gehörige Schalen, deren Oberfläche fast völlig eben und platt erscheint. Diese sind seltener, und ich habe sie noch am häufigsten an denen gesehen, welche nicht von Solenhofen sind. Gewöhnlich ist die obere Fläche der Schale mit grössern und kleinern Vertiefungen mehr und weniger zahlreich besetzt, welche an jeder symmetrischen Hälfte in der Mitte von länglicher Gestalt sind, und mehr längs des Thierkörpers liegen, dagegen an den übrigen Stellen der Fläche rundlicher gebildet sind. Es entsteht hierdurch ein korallenartig gestricktes Ansehen. Es giebt ferner solche Schalen, wo diese Flächen theils mit den erwähnten Vertiefungen versehen sind, theils mit kleinen knolligen Erhabenheiten. An diesen Exemplaren finden sich gewöhnlich auch die Uebergänge, wo man sieht, dass eine jede von den erwähnten Vertiefungen einer solchen knolligen Erhabenheit entsprechen kann. Denn diese sind gleichfalls nach der Mitte einer symmetrischen Schalenhälfte hin, wie die Vertiefungen, von länglicher Gestalt, so dass sie gegenseitig in einander einzupassen vermögen. Bei einer solchen Oberfläche wird selten, oder nur schwierig, die Verschiedenheit in den Knöllchen und Vertiefungen wahrgenommen, und es scheinen zuweilen beide wirklich in einander überzugehen.

An dem Seitenrand ist die Oberfläche der Schalen gewöhnlich etwas feiner porös, zuweilen kaum sichtbar, dann aber auch wieder deutlicher, besonders nach der Kante hin,

welche von dieser Seite und der untern Fläche gebildet wird, und welche scharf ist.

Die Kante, welche die obere Fläche mit diesem Rand bildet, ist stumpf und etwas abgerundet. Der Seitenrand ist jedoch so beschaffen, dass bei seinem Einbiegen zu beiden Seiten (der ganzen Schale) nach der Mitte des Schalenausschnittes zuletzt auch die Kante scharf wird, welche die obere Fläche mit dem Rand bildet, und wobei diese Kante eine Reihe sehr feiner Einkerbungen besitzt, welche in der Weise mit der Porosität der Oberfläche sich vergleichen liesse.

Die Schalen besitzen das Aussehen, als beständen sie aus einer homogenen Masse. Es war mir jedoch wahrscheinlich, dass der erwähnte verschiedene Zustand der obern Fläche wenigstens zum Theil von der Struktur der Schale abhinge. Um hierüber den nöthigen Aufschluss zu erhalten, behandelte ich die Schale vorsichtig mit verdünnter Salzsäure. Es ward dabei nicht allein die Struktur der Schale entblösst, sondern ich sah zugleich die Masse in zwei verschiedene Substanzen zerfällt, von denen die eine sich in der verdünnten Säure auflöste, die andere aber nicht. An den Exemplaren von Solenhofen ist die Trennung nicht so deutlich zu erhalten, als an den andern; es sind diese in nicht so rein kalkspathiger Masse versteinert, als jene, bei denen jedoch nur etwas mehr Vorsicht zur Darstellung desselben Präparats erfordert wird.

Der leichtauflöslichere Theil wird unter starkstinkendem Geruche von der Säure aufgenommen, nnd es bleibt dabei ein Skelet zurück, welches uns den Bau und das Wachsthum der Schale zu versinnlichen vermag. Nun ist nämlich die Schale auf der obern Fläche und den Seiten porös, während die untere Fläche, welche etwas concav geformt ist, unverändert blieb.

Wird in der Anwendung der Säure fortgefahren, so bleibt übrig ein Skelet oder Gewebe von kleinen Zellen, welches aus einer und derselben Substanz zu bestehen scheint, die wohl von der Decke der untern Seite nicht verschieden ist.

Durch die Anhäufung dieser festeren Substanz, welche die Wände von Zellen bildet, scheint die Schale eigentlich geformt zu werden. Die Zellen sind erfüllt von der leichter in Säure auflöslichen Masse, welche im frischen Zustand vielleicht keine sehr feste und schwere Masse war, wodurch das Gewicht der Schale dem Thier nicht so schwer gefallen wäre, als dasselbe jetzt im versteinerten Zustand auffällt. Es ist hierbei der Sepie zu gedenken. Würde dieselbe Schale der *Sepia officinalis* in Kalk versteinert gefunden werden, um wieviel überstiege alsdann das Gewicht derselben jenes im frischen Zustand der Schale!

Während des Wachsthums des Thiers hat sich natürlich auch die Schale vergrössert durch Ansatz neuer Materie. Dieser Ansatz geht über die ganze obere convexe Fläche des Thiers, und berührt die untere concave Flache nur an den äussern Seiten, indem auf letzterer Fläche Reifen entstehen, die in ihren Biegungen dem Rande entsprechen.

Diese Reifen auf der untern oder concaven Seite der Schalen sind also nichts anderes als sogenannte Ansatzstreifen; und dass diese auf der innern Seite liegen und das Wachsthum der Schale von aussen und über die ganze Fläche geschieht, würde schon genügend beweisen, dass die Schale, welche wir betrachten, eine innere sey, dass sie zum wenigsten von den weichen Theilen des Thiers überdeckt gewesen seyn müsse, welche die Organe enthalten, durch die die beiden Schalenmaterien abgesetzt worden sind. Dieser Absatz von neuer Schale

geschah wahrscheinlich bei beiden Substanzen zugleich. An der untern oder concaven Fläche tritt periodenweise ein stärkerer Ansatzstreif hervor, wie ich dies auch in meiner Zeichnung Tab. LVIII. Fig. 2. angedeutet habe. Es zeigen diese vielleicht besondere Perioden an in der Schalenausbildung des Thiers während seines Lebens, wie z. B. bei den vielkammerigen Cephalopoden der Absatz der Kammerwände auch periodenweise ausgesondert ist. In der Beschaffenheit der Ansatzstreifen liegt mit ein Charakter zur Unterscheidung des *latus* von *longus;* an den Schalen des ersteren sind nämlich dieselben etwas breiter und deutlicher periodenweise abgetheilt, als an denen des letzteren (vergleiche Fig. 2. mit Fig. 6.).

Um in das Gefüge und die Bildungsart dieser merkwürdigen Versteinerung noch genauere Einsicht zu erlangen, habe ich eine der symmetrischen Schalenhälften kreuzweise durchschnitten, mit verdünnter Säure behandelt, und darauf mit der Lupe untersucht. Die einzelnen Theile, die ich da gesehen habe, sind Tab. LIX. Fig. 13. *a. b. c. d.* abgebildet.

Die ganze Schale ist, wie erwähnt, eine Anhäufung von Zellen. Die Form dieser Zellen ist eine mehr und weniger regelmässige, an den Kanten deutlich und wenig deutlich ausgebildete sechsseitige Doppelpyramide, an welcher statt der Pole, gerade angesetzte Flächen liegen. Der Ausgangspunkt für die Anordnung dieser Pyramidalzellen ist in den Punkten wahrzunehmen, in denen die Schale anfing sich zu vergrössern, gleichsam in den Centra der Schalenentwickelung. Da die Schale im Ganzen das Ansehen einer Bivalve hat, so sind auch hier zwei solcher Centra vorhanden, und zwar in den Nates.

Diese Pyramidenzellen sind nicht eigentlich schichtenweise übereinander gestellt, so dass zuerst eine Lage solcher zusam-

menstehenden Zellen gebildet worden wäre, darüber eine zweite, dritte u. s. w. Es sind eigentlich keine Schichten von Zellen, sondern vielmehr einzelne Zellen auf und neben einander gesetzt, so dass die Schale aus mehr und weniger regelmässigen Reihen aufeinanderstehender Pyramidalzellen besteht. Die Axen dieser Reihen führen wohl in horizontaler Dimension (Fig. 13. *a.*) nach den Centra der Schale, in den vertikalen Dimensionen aber (Fig. 13. *c. d.*) unterlaufen sie sich, und zwar je weiter von den Centra entfernt um so weniger steil, und auch auf dem Querdurchschnitt *(c.)* etwas weniger steil als auf dem Längendurchschnitt *(d.)*. Es ist ferner zu bemerken, dass die Zellen von verschiedener Grösse sind, allein nicht auf die Weise, dass die zuletzt gebildeten die grössten oder kleinsten wären, sondern so, dass, je weiter von den Centra entfernt und nach dem Rande hin die Zellen liegen, sie um so länger ausgebildet sind, und dieses auf die ganze Dicke der Schale; sie werden dabei schmäler und weniger regelmässig. An den Centra sind die Zellen kleiner; es sind beträchtlich kürzere Pyramiden, gewöhnlich von gleicher Höhe und Breite, und auch hier wieder weniger scharflinig begrenzt, mehr gerundet, kugelförmig. Auf dem Querschnitt der Schale sind die Zellen etwas weniger breit, als sie durch den Längendurchschnitt entblösst werden.

Nach dieser Ermittelung lässt sich nun die Lage und Anordnung der erfüllten Zellen begreifen, welche die Schalen zusammensetzen; es ist auch zugleich die Richtung gefunden, nach welcher der Anwuchs der Schale geschieht, und ich sehe hierin endlich noch die Bestätigung der Richtigkeit meiner Anfangs gegebenen Beschreibung der obern Fläche der Schale. Denn wenn ich aus einer Anhäufung von solchen

Zellen nach der angeführten Richtung eine Form schneiden würde, wie die der Schale ist, welche uns beschäftigt, und diese einer theilweise zerstörenden Einwirkung aussetzen würde, so kämen nach der Mitte einer solchen symmetrischen Schalenhälfte längere Vertiefungen oder längliche Wülste zu liegen, und die nach den Rändern hin, da die Beugung der Figur in diesen Gegenden die Zellen je mehr senkrecht zu ihren Axen durchschneidet, würden kleiner und weniger länglich ausfallen.

Die untere concave Seite der Schale scheint innig verbunden zu seyn mit der Masse, aus der die Zellenwände bestehen, und ist wohl von derselben Substanz. Wird diese Seite, welche die Zunahmestreifen zeigt, entfernt, wozu etwas stärkere Säure nöthig ist, so kann man sehen, wie diese Zellen hinter dieser Seite ansitzen. Ich habe davon Fig. 13. *b.* eine vergrösserte Abbildung gegeben. Es liegen die Durchschnitte der Pol-Enden der sechsseitigen Doppelpyramiden ganz in der Ordnung nebeneinander gereiht, wie sie nach der oben erwähnten Lage und Form der Zellen es seyn müssten, und mit der Richtung im Allgemeinen nach dem Centrum hin, gegen letzteres die Zellendurchschnitte ein wenig kleiner werdend.

Die Struktur dieser Schalen ist allerdings eigenthümlich, und sie lässt sich vielleicht so deuten, dass, wie in der Sepienschale Lamellen von Hornsubstanz erfüllt mit kalkiger Substanz, so hier Zellen von Hornsubstanz erfüllt mit kalkiger Substanz, vorhanden gewesen seyen. Zugleich erinnern die Zellen dieser Schalen an den zelligen Bau mancher Pflanzen; wie die Lamellen der Sepie an den lamellösen anderer Pflanzen.

## *Aptychus imbricatus.*

*Aptychus imbricatus* ist von *A. laevis* sehr merklich unterschieden, sowohl in Hinsicht auf die Beschaffenheit der Oberfläche, als auch der allgemeineren Formen. Seine Oberfläche ist, wie man es nennt, hohlziegelförmig ausgebildet, sie zeigt Streifung, die sich zu überdecken scheint, man kann es auch Furchung nennen, welche auf jeder der symmetrischen Schalenhälften, mehr und weniger der Krümmung des ganzen äussern Randes folgend, die Nates zu Centra hat. Diese Furchen gehen dabei aus, oder sind aufgesetzt an einer kleinen Leiste, welche an dem Rande liegt, wo die beiden Hälften den Ausschnitt zeigen. Diese Randleiste verliert sich an jeder Schalenhälfte auf der einen Seite in die Spitze, welche sie mit der Kante der Vereinigung beider Hälften bildet, auf der andern Seite in den Seitenrand der Schale. Die Furchen sind so eingeschnitten, dass die dadurch entstehenden Längsleisten gegen die Kante der Vereinigung beider Schalenhälften geneigt erscheinen. Nach dem zugespitzten Ende der Schale hin sind diese Leisten am höchsten, oder die Furchen am tiefsten; dagegen stellen sie sich in der ohngefähren Lage der Nates querüber am wenigsten erhöhet dar. Eine solche Längsleiste ist im Allgemeinen am schmalsten da, wo sie der vorhin erwähnten Randleiste ansitzt, und scheint am entgegengesetzten zugespitzten Ende der Schalenhälften, wo sie sich in den Schalenrand oder in die Kante der Vereinigung beider Hälften verläuft, am breitesten zu seyn, welches aber kaum merklich ist. Betrachtet man diese Längsleisten gegenseitig untereinander, so findet man, dass sie eigentlich nur, je näher an den Nates, um so schmäler und flacher werden, so dass sie zuletzt schwer

zu beobachten sind. Der Seitenrand ist da, wo die Schale am breitesten ist, am beträchtlichsten, er hängt fast vertikal herunter, ist nicht gefurcht, sondern sehr ähnlich dem Seitenrande an *Aptychus laevis*. Es verliert sich alsdann dieser Seitenrand nach dem spitzeren Ende am meisten. Diese Beschreibung wird durch die Figuren 10. und 11. auf Tab. LIX. erläutert werden.

Die Schalen von *Aptychus imbricatus* sind im Vergleich zu denen von *A. laevis* um vieles dünner. Unter den zwei Formen, welche ich vom ersteren bis jetzt aufgefunden habe, finde ich die, welche ich mit *depressus* bezeichne (Tab. LIX. Fig. 11.), am dünnsten. Es unterscheidet sich *depressus* von dem andern, welchen ich *profundus* benannt habe (Tab. LIX. Fig. 10.), noch auf mancherlei Weise. Zuvörderst bemerkt man, dass an jenem die Zahl der Längsleisten um einige geringer ist, sie sind dabei etwas breiter und niedriger, auch nicht so geradelaufend, wie an *profundus*, sondern ehe sie (vom spitzeren Ende aus) an die Gegend der Nates kommen, etwas sichtlicher einwärts gebogen. Diese Leisten fangen zudem früher an, sich in den Rand oder das spitze Ende zu verlieren, indem sie sich ausbreiten.

An *profundus* ist das spitze Schalenende ein wenig mehr zugespitzt, als an *depressus*, wo es etwas runder und breiter erscheint, und mit einer deutlicheren Einkerbung an diesem Ausgang der Vereinigung, welcher kaum merklich in die Höhe gerichtet ist. Die Kante oder der Kamm, welcher sich an einer Längsleiste am höchsten herausstellt, zeigt sich an *depressus* deutlich gekörnt, welches an *profundus* nicht so zu bemerken ist. Die Oberfläche ist an jenem überhaupt etwas feinkörnig, bei diesem mehr glatt. Wie wenig aber auf dieses

letzte Merkmal zu geben ist, wird aus der Beschreibung von *A. laevis* deutlich geworden seyn.

Die Struktur und der innere Bau der Schalenmasse sind ganz auf ähnliche Weise beschaffen, wie die bei *A. laevis;* es wird dies hier ebenfalls durch Behandlung mit verdünnter Salzsäure deutlich. Ich hätte gewünscht, mit *A. imbricatus* ähnliche ausführliche Untersuchungen anstellen zu können, wie bei *A. laevis*, mit deshalb, um deutlichern Aufschluss über die Ausbildung und Zusammensetzung der Leisten zu erhalten, allein hierzu mangelte es mir an geeigneten Exemplaren.

Die untere oder concave Seite der Schalen ist bei *A. imbricatus* mit feinerer Streifung versehen, als an *A. laevis*, auch sind die einzelnen deutlicher ausgedrückten Perioden des Ansatzes von Schale hier sehr nahe liegend, und nicht so gesondert, wie wir bei *A. laevis* gesehen haben. (Man vergleiche Fig. 2. und 12.) Unter jenen scheint *depressus* diese Ansatzstreifen etwas deutlicher zu besitzen, als *profundus*.

Zur genaueren Untersuchung der Schlossgegend fand ich keine geeigneten Exemplare vor. Die beiden Schalenhälften treten sich hier um vieles näher, die klaffende Stelle ist nicht so auffallend, und das Ligament oder Band musste dünner und schmäler gewesen seyn, als bei *A. laevis.* Bedenkt man, dass bei *A. imbricatus* die Flächen, worin sich die beiden Schalenhälften mittelbar und unmittelbar zu vereinigen haben, um sehr vieles schmäler sind, als wir sie bei *A. laevis* gesehen, so wird man darin, dass dort das Ligament auf keine so weite Entfernung die Schalenhälften zu verbinden hat, einen Ersatz für seine geringere Dicke vorfinden. Wir sehen hier ferner den Theil, worin die Schalen sich unmittelbar berühren, etwas länger, und es steht die Strecke, bis wohin sich die Andeutung

für eine schlossähnliche Bildung ausdehnen würde, etwas mehr heraus, oder hängt vielmehr etwas weiter herunter, als bei *A. laevis*, wo sie deutlicher eingekerbt und kürzer ist, wenn man die Schalen in normaler Lage betrachtet.

Ich habe überhaupt in den beiden Hauptabtheilungen, welche ich für *Aptychus* aufstelle, alle dem Genus wesentlich angehörenden Theile, in der einen sowohl, als in der andern, vorgefunden, und es darf hierüber kein Zweifel mehr vermuthet werden.

Betrachten wir nun zuletzt die Totalform, oder den Umriss, welchen *A. imbricatus* darbietet, so finden wir die mittlere Länge der Schale fast noch einmal so gross, als die grösste Breite einer Hälfte. Es ist also hier ohngefähr das umgekehrte Verhältniss vorhanden, wie bei *latus* des *A. laevis*, wo die ganze Breite fast das Doppelte ist von der mittlern Länge. Der Umriss, wenn beide Hälften verbunden sind, ist mehr parabolisch als elliptisch, und dabei noch in der Mitte der Seite etwas weniges eingezogen. Der Ausschnitt an dem einen Längsende ist hier vollständiger concav, während derselbe bei *A. laevis* durch die Einbiegung zweier Seitenfortsetzungen geschieht, welche eher etwas convex geformt sind.

Werfen wir endlich noch einen vergleichenden Blick auf die Ausbildung dieser verschiedenen Formen, so wird nicht unbemerkt bleiben können, dass wie schon *longus* von *A. laevis* bei seiner grössern Länge in der Schalenmasse weniger dick befunden wurde, so nun *A. imbricatus*, bei noch mehr Länge als *longus*, das Verhältniss der geringern Dicke noch weiter bestätigt. Ferner ist es eigen, dass, wo bei *A. laevis* die obere oder äussere Fläche eigentlich glatt ist, und die untere oder innere deutlicher gestreift sich darstellt, dagegen bei

*A. imbricatus*, wo die obere deutlich gestreift und sogar gefurcht erscheint, die untere nun eine feinere Streifung besitzt, ja sogar unter diesen an *depressus*, wo die obere Fläche weniger zahlreich und tief gefurcht ist, die untere etwas deutlicher in ihren feinen Streifen entwickelt zu seyn scheint, als *profundus*. Es gehört dies zur Bestätigung für ein Gesetz, welches sich unläugbar in der Natur vorfindet, wornach die Entwickelung der Theile in gegenseitigem Gleichgewichtsverhältniss steht, so dass eine Gestalt gegen eine verwandte andere aussieht, als wäre sie dieselbe, woran nur mit Vorzug dieser oder jener Theil mehr entwickelt worden, auf Unkosten anderer.

Ich kenne Individuen von *A. imbricatus* von 0,006 bis 0,034 (Meter) mittlerer Länge.

## Das Thier, von dem die Schalen herrühren, welche ich *Aptychus nenne.*

Es gehört zu den seltnern Erscheinungen an Versteinerungen, dass man Spuren von ihrem weichern Körper wahrnimmt. Ich habe solche Spuren bereits an 3 Exemplaren von *Aptychus* im Kalkschiefer von Solenhofen vorgefunden, von denen insbesondere zwei geeignet waren, mir auch Aufschluss über die Form dieser weichern Theile des Thiers zu geben. Diese zwei Stücke versuchte ich in Tab. LVIII. Fig. 1. 2. 3. u. 4. abzubilden.

Ich habe an diesen Stücken gefunden, dass das Constante der Form der weichen Theile bei diesem Thier so ist, wie ich sie in Fig. 4. andeutete; die Verschiedenheit der Masse des Ge-

steins und der Masse des Raumes, welcher von dieser Form umschrieben wird, gewährt hierfür noch mehr Gewissheit.

Es giebt Gebirgsarten, in welchen sich die auffallender verschiedenartigen Körpertheile an einem Thier, wie weiche Masse, Schalen- oder Knochenmasse, Muskelmasse u. s. w., im Versteinerungsmittel dadurch angedeutet erhalten haben, dass sie dasselbe eben so verschiedenartig in sich aufnahmen. Hierher gehören manche Lagen des Kalkschiefers der Gegend von Solenhofen. Es sind darin Schale und Knochen, und zuweilen auch der festere Muskel und dicke Haut, ferner Schuppenbedeckung, Zähne u. s. w., in Kalkspathmasse von bräunlich-gelber Farbe übergegangen; auch die thierischen Substanzen, woraus z. B. die Asterien bestehen, liegen gewöhnlich kalkspäthig in diesem Schiefer. Weichere Theile aber, welche gewöhnlich gar nicht erhalten worden sind, kommen zuweilen mit ihren festeren Theilen vor. Die Versteinerungsmasse, welche an ihre Stelle getreten, richtet sich aber sehr nach der Natur der Gesteinslage überhaupt.

In dem weicheren kreideartigeren Kalkschiefer, welcher bei Daiting, in der Nähe von Monheim, bricht, findet sich bisweilen Loligo mit vollständig erhaltenem Mantel. Das Schalenrudiment, an den lebenden bekanntlich aus Hornsubstanz bestehend, ist hier kalkspäthig, der Mantel, an der lebenden fleischige Substanz, ist weisse überaus feine zerreiblichere Masse, und diese liegt in Gestein, welches durch geringere Weisse und gröbere Masse sich von dem Mantel genau unterscheiden lässt. Es ist hier gleichsam eine Durchseihung der kalkhaltigen Flüssigkeit durch den fleischigen Thierkörper hindurch geschehen, wobei die feinen Kalktheilchen in der Hornsubstanz krystallinisch sich zusammenfügten, im weicheren

Körper aber in sehr feinem Zustand sich anlegten. An einem neuen Reptil, ebenfalls von Daiting, welches ich im Begriff stehe, zu beschreiben, fand ich den weicheren Körper des Thiers zum Theil auch auf ähnliche Art, wie für *Loligo* erwähnt worden, durch feinere und weissere Kalkmasse, als das Muttergestein ist, überliefert.

Auf ähnliche Art ist auch der Theil beschaffen, welcher in Fig. 1. 2. und 3. der Schale von *Aptychus laevis* anhängt. Es hat sich dieses Stück ganz aus dem Gestein losgelöst. Die Masse desselben ist nicht ganz so fein und zerreiblich, als bei den vorerwähnten Beispielen, aber immer noch vom Gestein deutlich unterschieden. Sie zeigt auf ihrer Oberfläche feine Streifung, welche, je näher dem Rand, um so mehr demselben parallel läuft, an der Schale dagegen nur sehr schwache Biegung besitzt. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese Streifen von Runzeln oder Falten des weicheren Thierkörpers herrühren. Diese geläuterte Masse erstreckt sich nicht allein unter die Schale, sondern sie zieht sich auch zum Theil noch sichtbar über dieselbe hinweg, und es ist dies noch ein Beweis mehr, und zugleich der augenscheinlichste, dass weichere Thier-Substanz die Schale ehedem auch überdeckt hielt.

Die Dicke und die Form, welche der weichere Theil wahrscheinlich besessen, geht aus der Profilzeichnung Fig. 3. hervor. Der Mantel war zu Lebzeiten des Thiers wohl etwas höher gewesen, als jetzt angedeutet ist. Er war an dem Rande abgerundet, doch wie es scheint nur oben, während er unten geradeabfallend aufgestanden zu haben scheint. Da wo der Mantel zu beiden Seiten die Schale aufzunehmen beginnt, zeigt sich jener, besonders unterhalb, ganz eigenthümlich eingezogen. Es ist dies gewiss nicht zufällig, scheint vielmehr ausdrücklich

der Form des weichern Theils des Thiers anzugehören. Man sieht unten deutlich, wo die Ausfüllung des weichen Körpers aufhört und dieser dem eigentlichen Felsgestein aufsitzt.

Die Schale war von diesem Stück leicht abzulösen, und es spaltete sich die Ausfüllung der weichern Masse ebenfalls leicht, und zwar nach der Richtung ihrer organischen Form, und nicht in der Ebene wie der Schiefer. Unter der Schale ist die Masse, welche den weichen Theil des Thiers vertritt, etwas mit Kalkspath durchzogen, besonders in der Gegend der Nates und längs des Rückens, wo, nach meiner Beschreibung der Schale, wahrscheinlich ein starkes Band oder Muskel zum Zusammenhalten der beiden Hälften lag. Da nicht allein an diesem, sondern auch an dem andern Exemplar mit Mantel (Tab. LVIII. Fig. 4.) an dieser Stelle in der Masse späthiger Kalk vorhanden ist, so bin ich geneigt zu glauben, dass dieses Band oder Muskel hier auch mit dem Thier verbunden war, und dass dadurch die Schale auf ihrer bestimmten Stelle fester gehalten wurde *).

Wie ich in den Abbildungen Fig. 1. 2. 3. nicht unterlassen habe anzudeuten, und es in den andern Exemplaren ebenfalls zu sehen ist, verliert sich späthige Masse gern noch über die Schale hinaus in den andern Theil des Mantels. An dem Stück, welches den ganzen Umriss des weichen Thieres zeigt,

---

*) Ich lasse bei dieser Gelegenheit nicht unerwähnt, dass ich vor kurzem in der schönen Sammlung des Herrn Geh. Raths v. Leonhard zu Heidelberg ein Stück Muschelkalk von Richainvilliers angetroffen, worin *Rhyncholithes Gaillard.* lag, mit einer mantelartigen Umgebung, welche zum Theil mit einer weicheren zelligeren Masse erfüllt war, zum Theil hohl und mit Kalkspathkrystallausscheidung bekleidet. Vielleicht war diese Erscheinung zufällig, und sie bedürfte noch anderweitiger Wahrnehmung, um angenommen zu werden.

ist dieses sehr deutlich zu sehen. Fig. 4. stellt dieses Exemplar dar. Von der Schale ist nur der Steinkern vorhanden, als Abdruck der untern concaven Seite der Schale. Der Mantel oder Fuss des Thiers ist auf dieser Platte nicht so auffallend vom übrigen Gestein durch die Masse unterschieden. Es rührt dies daher, weil diese Gesteinslage an sich fester ist, und mehr Anlage zum Späthigen zeigt, als andere Lagen. Der rundliche Ansatz, welchen wir an dem vorigen Exemplar betrachtet haben, und der an der Seite der Schalen liegt, wo der rundliche Ausschnitt sich befindet, ist auch hier deutlich wahrzunehmen. Die Formen beider entsprechen sich vollkommen, und die Gesteinsmasse, die ihn ausfüllt, sondert sich auch gerade so ab, und zeigt dieselbe Streifung. Dieser Körpertheil wird von der Masse der Gesteinschicht noch ausserdem durch eine dünne Lage von Eisenoxyd getrennt. Ein ähnlicher runder Theil liegt am andern Ende der Schale in derselben Längenaxe. Die Masse, welche diesen Theil ausfüllt, hat ein verworrenes Ansehen. In der Mitte derselben und vom Schalenrücken ausgehend ist beträchtliche Ausscheidung von Kalkspath wahrzunehmen, und auch noch an andern Stellen, wie es in dem runden Theil des entgegengesetzten Endes nicht wahrgenommen wird. Die Struktur der Masse in jenem Theil ist überhaupt weniger regelmässig als in diesem, und diese Verschiedenheiten in den einzelnen Theilen eines und desselben versteinerten Individuums erlauben, daraus zu folgern, dass in denselben Organe und Gefässe für verschiedene Funktionen gelegen.

An diesem Exemplar habe ich den Umriss des ganzen Thiers gefunden, indem ich der dünnen Lage von Eisenoxyd gefolgt bin, von der ich gesehen hatte, dass sie die Ausfüllung des Thierkörpers vom eigentlichen Gestein trennt. Dieser an-

dere runde Theil fällt an seinem Rande nicht nach unten gerade ab, sondern er ist nach unten und einwärts etwas flach gerundet, wodurch derselbe sich vom Rande des ersterwähnten Theiles unterscheidet. Dies war wahrscheinlich auch seine Beschaffenheit im lebenden Zustande des Thiers.

Wir hätten also für die Gestalt des ganzen Thiers eine elliptische Form anzunehmen, in deren genau durchschnittlicher Mitte eine innere Bivalven-ähnliche Schale liegt. Diese Form ist, genauer genommen, etwas eiförmig, d. h. in der Mitte der einen Hälfte merklich breiter, als in der Mitte der andern Hälfte, und dabei ist diese Form in der Gegend, wo die Schale ihrem Umriss am nächsten kommen würde, noch zu beiden Seiten eingezogen. Ich kann mich zu näherer Versinnlichung des eben Erwähnten auf Fig. 4. beziehen, wo ich diese Spuren des weichen Thiertheils nur umrisslich verzeichnet habe, da die Abbildung bei mehr Ausführlichkeit weniger deutlich die Form würde erkennen lassen, auf die es doch hauptsächlich ankommt.

In der unmittelbaren Nähe dieser Versteinerung, und auf der untern Fläche hat das Nebengestein ein eingezogenes und zusammengezogenes Ansehen, und es scheint sich leichter nach der Gestalt der Versteinerung, etwas gewölbt, als nach der geraden Fläche des Schiefers abzusondern. Wahrscheinlich rührt dies daher, dass, als das Medium, worin die Versteinerung geschah, anfing fester zu werden, der zu versteinernde Körper noch kalkige Masse aus der nächsten Umgebung anzog und in sich aufnahm. Die Adern von späthiger Kalkmasse gehen noch etwas tiefer in die Gesteinlage durch, und ihre Gegenwart kann einen Fingerzeig abgeben, dass in der Nähe Thierversteirung liege.

Noch schwieriger, als die Angabe der Beschaffenheit der Schale und der Form des ganzen Körpers, ist ohnstreitig die Bestimmung des Thiers in systematischer Hinsicht; es möge aber auch hier die Form uns leiten, um wenigstens zu solchen Vermuthungen zu gelangen, die der Wahrscheinlichkeit nicht zuwider sind.

Die Beschaffenheit der Schale besagt nicht allein ein Mollusk oder Weichthier im Allgemeinen, sondern sie deutet mit Bestimmtheit auf ein nacktes Weichthier hin, da diese Schale eine innere ist. Es kann nun ferner noch die Frage seyn, ob dieses nackte Weichthier zu den Gastropoden oder zu den Acephalen gehöre? Dieses zu beantworten, besitzen wir kein anderes Mittel, als wiederum die Schale. Wie wir gesehen haben, ist sie in ihren charakteristischen Theilen ausgebildet wie eine unvollkommene Bivalve, und ich glaube daher auch, dass das Thier nicht zu den eigentlichen Acephalen gezählt werden dürfe. Ueber die Bestimmung der Seite, wo an diesem Thier vorn und wo hinten gewesen, wo die Kopfgegend gelegen haben möchte, muss ich auf eine noch nicht beendigte Arbeit von mir verweisen, welche auch von der Metamorphose der Schalen der Weichthiere handeln soll, und worin ich meine Ansicht über die normale Lage der Schale entwickeln werde.

Wir hätten also hier einen Typus für ein Mollusk, wie bis jetzt kein ähnlicher aufgefunden ist. Möge man ihn nicht für unwahrscheinlich oder etwa gesucht erkennen! Er hat sich mir ergeben aus der genauen Betrachtung und Untersuchung seiner Theile. Er widerstreitet nicht seiner Zeit, in der er unter den lebenden Thierformen auftrat. Wären *Nautilus* und *Spirula* nicht in unserer lebenden Schöpfung, was würden wir von den Ammoniten und Belemniten sagen? *Aptychus* hatte mit

diesen zusammen gelebt. Wie wollen wir *Ornithocephalus* oder *Pterodactylus* in die Schranken unseres Systems für die lebenden Thiere einpassen? und wo sollen wir die Lacerten und Crocodile hinordnen, die doch wieder keine eigentlichen Lacerten und Crocodile sind? Mit solchen Thieren lebte auch *Aptychus*. Man sieht hieraus zugleich, wie reich der Kalkschiefer der Gegend von Solenhofen ist an keinesweges unwahrscheinlichen, aber neuen Typen, welche unsere Systeme erfreulich zu erweitern vermögen.

Um eine etwaige Beziehung des *Aptychus* zu bekannten Formen der Mollusken nicht zu unterlassen, führe ich folgende Genera an, jedoch ohne weitere Analogie dabei auszudrücken: *Helicolimax*, *Testacella*, *Parmacella*, *Limacella*, *Limax*, *Onchidium*, *Coriocella*, *Sigaretus*, *Cryptostoma*, *Oxinoe*, *Stomatella*, *Velutina*, *Berthella*, *Pleurobranchus*, *Pleurobranchidium*, *Aplysia*, *Dolabella*, *Bursatella*, *Notarchus*, *Elysia*, *Ombrella* etc., *Bulla*, *Bullea* etc., *Cleodora*, *Carinaria*, *Byssomya*, wo freilich die Schale eine äussere ist, und das Thier anders geformt.

Ich habe bis jetzt nur von *Aptychus laevis* Andeutungen des weichen Körpertheils gefunden, von *A. imbricatus* noch nicht. Es ist aber wohl nicht zu bezweifeln, dass beide Thiere nur in so weit von einander verschieden waren, als in der Verschiedenheit ihrer Schalen ausgedrückt liegt.

## Für was Andere *Aptychus* gehalten.

Nachdem wir nun gesehen haben, wie die Versteinerungen beschaffen sind, welche ich *Aptychus* nenne, und was für einem Thier diese Reste könnten angehört haben, so wollen

wir nicht unterlassen anzuführen, für was Andere diese Versteinerung gehalten; wobei es sich nun um so leichter herausstellen wird, in wieweit die herrschendsten dieser Ansichten mit der Natur des Gegenstandes sich vertragen.

Wir haben zu dem Ende anzuführen, dass Bertrand, Davila und Knorr der Meinung waren, diese Versteinerung gehöre zu den *Lepaditen.*

Herr Professor Germar *) hat neuerlich über diese Versteinerungen Untersuchungen angestellt, nach denen derselbe sich an einem Exemplar ausser Zweifel gesetzt zu haben glaubt, dass diese Versteinerungen zu den Lepaditen gehören, weshalb er sie auch *Lepadites problematicus*, die eine, und *L. solenoides* die andere nennt. *Lepas Lin.* oder *Anatifa Lam.* gehört bekanntlich zu den Cirripoden des Lamarck, oder den Nematopoden des Blainville, und es sind dabei vielschalige Mollusken, und die Schalen sind äussere. Da alle diese Charaktere von Lepas auch nicht im geringsten der eigentlichen Beschaffenheit der Versteinerung entsprechen, die wir oben kennen gelernt haben, so wird es auch nicht nöthig seyn, die Ansicht von Germar durch weitere Vergleichung zu widerlegen. Uebrigens habe ich *Pentalepas striata Blainv.* mit *Aptychus* verglichen, und mich von der grossen Unähnlichkeit beider überzeugt.

Diese Versteinerung ist ferner für *Tellinites* gehalten worden; sie heisst *Tellinites noricus*, *T. punctatus*, und Herr Baron von Schlotheim **) nennt sie *T. problematicus* und

---

*) Keferstein, Teutschland geognostisch geologisch dargestellt. B. IV. H. 2. p. 105.

**) Die Petrefaktenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte. Gotha 1820. p. 182.

*T. solenoides.* Wir können hier zugleich Parkinson's *) Ansicht mit erwägen, der sie *Trigonellites lata* und *T. lamellosa* nennt. Hiernach würde sie zum wenigsten eine wirkliche Bivalve und eine äussere Schale seyn müssen, welches beides sie aber aus den mehreren oben erwähnten Gründen nicht seyn kann.

Herr Bourdet **) glaubte sogar diese Versteinerung für einen Fischkiefer halten zu müssen, und benannte sie *Ichthyosiagone.* Wir werden zur Widerlegung dieser Ansicht aller weitern Untersuchungen überhoben, wenn wir nur das Gefüge der Versteinerung berücksichtigen, welches der Art ist, wie es in keinem Kiefer, mithin auch nicht in dem eines Fisches angetroffen werden wird.

Herr Dr. Ed. Rüppell ***), welcher an denselben Exemplaren seine Untersuchungen angestellt hat, worüber ich diese Arbeit unternommen, ist für die Versteinerung, welche ich unter *Aptychus laevis* begreife, an der ich bewies, dass sie eine innere Schale eines Mollusks sey, und den Mantel oder Fuss und dessen Form zuerst aufgefunden hatte, nicht verschiedener Meinung; es hält derselbe jedoch die Versteinerungen, welche ich als *A. imbricatus* zusammenfasse, für einen ganz andern Körper. Nach seiner Ansicht gehört dieser Körper einem andern Mollusk an, bei dem er das Operculum seyn soll.

Es findet sich nämlich in dem erwähnten Kalkschiefer häufig auch eine Univalve vor, welche gewunden ist. Diese

---

*) *Organ. Remains. Vol. III. p.* 184. *Fig.* 9, 12.

**) *Notice sur des fossiles inconnus, nommés Ichthyosiagones. Genève et Paris* 1822.

***) Abbildung und Beschreibung einiger Versteinerungen von Solenhofen.

Schale ist bisher für einen Ammonit gehalten worden. Ich habe wohl hie und da etwas Schalenmasse an ihnen gesehen, aber diese nicht ganz deutlich, und auch keine zuverlässige Spuren von Concameration. Da sogar die äussere Schalenmasse fehlt, so wäre es auch nicht wohl möglich, dass die Kammerwände, welche gewöhnlich noch dünner sind, als die schon sehr dünne Schale, sich hätten erhalten können. Herr Dr. Rüppell glaubt, dass diese gewundene Schale nicht in Kammern abgetheilt gewesen sey *); er hält sie aber für einen *Planites (de Haan)*, den *Aptychus* für das Operculum desselben, und bildet daher aus dieser verschiedenen Schale seine neue Abtheilung *Pseudammonites*.

*Planites* ist eine von den Unterabtheilungen, welche de Haan **) bei den Ammoniten macht; sie sind, wie diese, Cephalopoden gewesen. Würde *Pseudammonites* auch ein Cephalopode gewesen seyn? Ich kann mir nicht denken, dass Cephalopoden einen Deckel an ihrer Schale zuliessen. Würde *Pseudammonites* ein Gastropode gewesen seyn? Da die Möglichkeit hierfür vorhanden wäre, so wollen wir nun sehen, ob

---

*) Wenn man an einer solchen Versteinerung durch Zertrennung in Schichten versuchen will, ob die Beschaffenheit der Schichtungsfläche Aufschluss geben könnte über den Bau der Schale, so ist wohl zu beachten, dass man, statt der Ausfüllung des Schalenkörpers, nicht die Gesteinsmasse nimmt, welche unmittelbar einer solchen Versteinerung anliegt, und die die Form derselben oft ganz täuschend annimmt, und sich sehr leicht und dünn spalten lässt; das Innere oder die Ausfüllung dieser gewundenen Schale lässt sich hier nicht so leicht spalten. Die Gesteinsmasse derselben ist mehr uneben als schiefrig, die Breite dieses Raumes aber so wenig beträchtlich, dass die eigentliche Körperausfüllung sehr leicht ganz übersehen werden möchte.

**) *Specimen philosophicum inaugurale exhibens monographiam Ammoniteorum etc.*

*Aptychus* im Stande war, diesem als Operculum zu dienen, und in dieser Hinsicht nur Folgendes erwägen.

Konnte eine so dünne Gehäusschale einen so massiven Deckel vertragen? Welches würde die untere oder Aussenseite dieses Operculums gewesen seyn? Die Operkeln nehmen bekanntlich auf ihrer innern oder obern Seite zu. Nach den Zunahmsstreifen an dem in Frage stehenden Operculum würde die Seite mit der sehr feinstreifigen Fläche die äussere oder untere gewesen seyn, da auf ihr die Zunahmestreifen bemerkbar sind. Wenn wir aber die Verhältnisse näher bedenken, unter welchen die Operkeln bei den Univalven auftreten, und in ihrer Deutung da morphisch fortfahren, wo die Natur durch wirkliche Formen nicht weiter sich ausgedrückt hat, so lässt sich die Unzulässigkeit nicht verkennen, dass ein Operculum sich dem Typus der Bivalve so nähere, wie *Aptychus;* denn es würde hieraus eine Multivalve entstehen, deren einzelne Schalen alsdann aber nicht allein nicht nach den Gesetzen der bekannten Multivalven geordnet sind, sondern überhaupt unharmonisch, naturwidrig. Alle bis jetzt bekannten Operkeln sind Univalven, oder würden sich vielmehr mit einer Univalve in Beziehung bringen lassen, aber keines mit einer Bivalve, und es ist die Unmöglichkeit eines solchen Typus fast mit Bestimmtheit zu behaupten, wenn man die Formen der Schalen der Weichthiere vergleichend und mit Hinsicht auf ihre Bedeutung überschaut.

Endlich aber, wenn *Aptychus imbricatus* ein Operculum wirklich gewesen wäre, so müsste *A. laevis* dasselbe gewesen seyn. Ich habe nämlich letztere Species mit demselben ammonitenartigen Thier vereinigt gefunden (Fig. 5.), wie das ist, mit dem ersteres vorzukommen pflegt (Fig. 12.). Verschiedene In-

dividuen einer und derselben Thierspecies hätten daher so verschiedene Operkeln gehabt! Zudem haben wir in vorstehender Untersuchung, und insbesondere an *A. laevis*, gezeigt, dass die Schalen innere Schalen eines Weichthiers sind, und des letzteren ganze Form nachgewiesen.

Fragen wir aber nun: wie geschah es, wenn dieser *Aptychus* kein Operculum gewesen, sondern die Schalen eines andern Weichthiers, dass diese mit dem ammonitenartigen Thier, und so häufig, mehr und weniger in Zusammenhang angetroffen werden? so werden wir hierin wohl eine interessante Erscheinung zu erkennen haben, welche zu den Momenten aus der Lebensthätigkeit vorweltlicher Geschöpfe gehört, von denen uns so wenige Beispiele in den jetzt versteinerten Ueberresten vorgehalten sind.

Es ist eigentlich noch immer nicht der Streit beseitigt, ob das Thier des Argonauten ein Schmarotzer-Thier sey oder keines. Man könnte daher wohl die Frage stellen: war *Aptychus* etwa ein Schmarotzer-Thier der ammonitenartigen Schale, und werden deshalb beide öfter mit einander vereinigt vorgefunden? Allein dieses möchte ich schon aus dem Grunde bezweifeln, weil unter den vielen Exemplaren, wo beide vereint waren, ich nicht eines vorgefunden, an dem die Schale von *Aptychus* unverletzt gewesen wäre; vielmehr ist ihre Zerstückelung der Art, dass dabei unmöglich das Thier länger gelebt, oder sich wohlbefunden haben konnte.

Die Schalen von *Aptychus* liegen fast immer entweder an der Mündung der ammonitenartigen Schale, oder soweit in derselben, als bei *Ammonites* und *Nautilus* gewöhnlich angenommen wird, dass die letzte Kammer, welche das Thier beherbergt, offen sei. Ich habe ferner bis jetzt gefunden, dass

dabei die Schalen von *Aptychus* fast immer grösser sind oder breiter, entweder als die Mundöffnung der andern Schale, oder als die Breite des Theils dieser Schale, wo dieser, deshalb gedrückt, liegt. Wie erwähnt, sind fast alle diese Schalen mehr und weniger gebrochen, und zwar der Art, als wenn eine Gewalt von aussen peripherisch auf sie eingewirkt hätte, und die Schale dadurch in sich zerdrückt worden wäre; endlich auch beweist die Verschiedenheit in der Lage und Richtung, mit der *Aptychus* an oder in der Mündung des ammonitenartigen Gehäuses angetroffen wird, dass diese Vereinigung nicht wohl von der Willkühr des *Aptychus* abhing.

Nachdem ich nun alles dieses erwogen hatte, glaubte ich das Zusammenliegen des *Aptychus* mit der ammonitenartigen Schale davon herleiten zu dürfen, dass sich das Thier des letztern von dem der erstern genährt hat. Die Cephalopoden sind Fleischfresser, sie bedienen sich dabei anderer Mollusken zur Nahrung. Wir sehen nun auch den Grund ein, warum gewöhnlicher die Species von *Aptychus imbricatus* mit der andern Thierschale in Verbindung kam, da hier die Schale kleiner und weit dünner ist, als an *A. laevis*, und der Cephalopode geringere Gewalt anzuwenden nöthig hatte, jene Schale zu zerdrücken, damit die Nahrung in seine Schalenmündung herein gehe; und auch wohl deshalb, weil das Thier mit dünner Schale verhältnismässig mehr weichere Substanz zur Speise abgab.

Welche Kraft jedoch dieser Cephalopode besessen haben musste, beweisst der zertrümmerte Zustand der dickern Schale, wovon ich in Fig. 5. ein Beispiel gegeben; vielleicht aber war diese Schalensubstanz damals nicht von der Festigkeit, wie sie jetzt versteinert überliefert wird. Das Zellige ihres Baues lässt

dieses zum wenigsten vermuthen, und alsdann würde der Cephalopode keine so grosse Gewalt nöthig gehabt haben, um sie zu zerdrücken.

## Vorkommen des Genus *Aptychus.*

Der Kalkschiefer von Solenhofen ist für das Vorkommen des *Aptychus* die ausgezeichneteste Stätte. Ich habe, mit Ausnahme von *longus,* alle anderen Formen, welche ich angeführt, da vorgefunden. Ich bediente mich bei meinen Untersuchungen noch anderer Exemplare, auf deren Etiquette bemerkt war: „Langres und Hampshire“; allein es ist mir nicht gelungen, ihr Vorkommen an diesen Orten anderweitig bestätigt zu erhalten. Dagegen hatte Herr Dr. Fitton in London mir bemerkt, dass er solche Versteinerungen, die ich nach seiner Schilderung für *Aptychus longus* halten möchte, bei Aylesburgh in der Grafschaft Buckingham, und in der Grafschaft Cambridge selbst gefunden habe, und er sey ferner versichert worden, dass sie sich auch an der Küste von Dorsetshire, bei Weymouth, in demselben Gebilde vorgefunden.

Das Gebilde, worin Dr. Fitton diese Versteinerung angetroffen, wird „*Kimmeridge-Clay*“ genannt. Es liegt diese Schichte auf dem Kalkschiefer von Stonesfield, der Juraformation angehörig, und worin sich noch Reste von Landsäugethieren vorgefunden *(Didelphis* nach Broderip), die Cuvier und Brongniart schon nicht mehr nach der Ablagerung des Grobkalkes vermuthet hatten. Dieser Landsäugethier-Ablagerung des Schiefers von Stonesfield folgt in überdeckender Ordnung der uns hier näher angehende *Kimmeridge-Clay*, dann *Oolith* von Portland, beide meerische Gebilde; hierüber

die Schichten von Purbeck, der Sand von Hastings und der Weald-Clay, diese drei eine Süsswasser-Formation bildend, mit *Cypris* und *Paludina;* und hierüber die meerische Formation des Grünsandes und der Kreide, welche letztere dem Pariser tertiairen Becken zur Grundlage dient, und über der erst nochmals die Süsswasser-Formation des plastischen Thones und der Braunkohle liegt, welche alsdann den meerischen Grobkalk trägt.

Der *Kimmeridge-Clay* wird daher zu den obersten Schichten der grossen Juraformation gehören, und über dem eigentlichen *Oolith* liegen.

Diesem nicht widersprechend sind die Lagerungsverhältnisse, welche Leopold von Buch (*Journ. de Phys. T.* XCV. p. 258) für den Kalkschiefer der Gegend von Solenhofen aufgeführt hat. Ich habe diese Lagerung auf meiner Reise an mehreren Stellen selbst beobachtet. Dieser Kalkschiefer bildet die Höhen, eigentlich ein grosses Plateau. Auf dem Wege von Weissenburg nach Eichstädt, den ich öfters gemacht habe, wird die Lagerung durchschnitten; es liegt auf Sandstein dichter Jurakalk, und von diesem ist der Kalkschiefer oder sogenannte lithographische Stein durch Dolomit getrennt. Südlich setzt dieser Schiefer noch bis Nassenfels weiter fort, und ich habe ihn westlich bis Altenhaus verfolgt, wo bei steilerem Abfall des Berges der Dolomit wieder hervortritt, und bei dem kesselartig vertieft liegenden Monheim der Jurakalk. Den Sandstein habe ich hier noch nicht angetroffen; dieser wird erst bei noch tieferem Niveau zu Tage treten können. Ich fand nirgends diesen Kalkschiefer von einer andern Formation überdeckt; die genaueren Verhältnisse seiner Lagerung sind daher sehr schwer zu bestimmen. Ich glaube aber nicht,

dass sich Buckland's Ansicht vom Alter dieses Kalkschiefers wird erhalten können, da er dasselbe dem der englischen Kreide gleich erachtet.

Die Versteinerungen führen vielmehr den Schiefer von Solenhofen ältern Gebilden zu. Es ist nämlich das Genus *Pterodactylus* von Miss Anning im Lias zu Lyme-Regis entdeckt worden, welche Species den Namen *Macronyx* führt; und Dr. Miller in Bristol glaubt, dass diesem Genus auch die sogenannten Vogelknochen beizuzählen seyen, welche einige Jahre zuvor im Schiefer von Stonesfield gefunden worden sind. In der Sammlung, welche der Herzog Wilhelm von Baiern im Kloster Banz hat errichten lassen, sollen unter den bedeutenden Ueberresten von *Ichthyosaurus*, *Plesiosaurus* und andern Thieren, auch Reste von *Pterodactylus* aus dem Lias aufgestellt seyn; und es würde dieses für Deutschland das Vorkommen dieser untergegangenen Thierabtheilung im Lias beweisen, und hier von Wichtigkeit seyn, da der Kalkschiefer von Solenhofen mit der Juraformation in Zusammenhang steht, die derselben Gruppe angehört, als dieser Lias.

Ein anderes Animal, welches in dem Kalkschiefer von Solenhofen als Anhaltspunkt zu einer richtigeren Bestimmung des relativen Alters hinführen dürfte, ist die *Sepia*. Ein ähnliches Thier ist ausserdem bis jetzt nur in dem Lias von Lyme-Regis bekannt, demselben Gestein, welches ebenfalls *Pterodactylus* enthält; und man will aus den Excrementen, welche zu Lyme-Regis im Lias vorkommen, und die den Ichthyosauren zugeschrieben werden, ersehen haben, dass letztere Thiere sich von dieser Sepia, von Fischen und kleinen Reptilien genähret; alle

diese Thiere, und also auch die Sepien, gehörten jener Schöpfung wesentlich an. *)

Wenn man diese Beziehung bedenkt, in welcher der Lias, Reste aus einer Epoche umschliessend, wo die Reptilien am mächtigsten entwickelt waren, zu dem Kalkschiefer von Solenhofen steht, welcher, wie es sich jetzt je mehr beweiset, ebenfalls von Vierfüssern viele Reptilien bewahrt, so würde man nicht wohl vermuthen, dass zwischen beiden erst die eigentliche Juraformation abgelagert ist, und sie gleichsam nur die Sahlbänder dieser grossen Formation bilden. Eine weitere Entfernung würde also noch mehr auffallen. Von den gigantischen Formen der Ichthyosauren und Plesiosauren findet man freilich keine in dem Kalkschiefer, die Reptilien treten hier nur in mässiger oder in nicht beträchtlicher Grösse auf gegen jene des Lias; gigantisches Reptil erscheint erst wieder im Mosasaurus der Kreideformation.

Endlich aber möchte das Vorkommen des *Aptychus* im Kimmeridge-Clay und im Kalkschiefer von Solenhofen letzteres Gestein mit noch mehr Wahrscheinlichkeit von der Kreide, woraus keine Spur von diesem Thier bekannt ist, entfernen und dem Jura näher führen. Vielleicht steht der Kimmeridge-Clay und der Schiefer von Stonesfield, welche sich überlagern, in nahem bezüglichem Alter zum Kalkschiefer von Solenhofen; das erste Gebilde durch *Aptychus*, das zweite durch Knochenreste, welche man zuerst Vögeln zugeschrieben, nachher *Pterodactylus*; sie mögen nun von diesen beiden

---

*) Der Bericht über diese neueren Entdeckungen im Lias zu Lyme-Regis ist nachzusehen in *Proceedings of the geological Society of London*; 1828—1829. *No.* 9, *p.* 96 *et* 97; *No.* 11, *p.* 142.

Thieren angehört haben, welchem sie wollen, so finden sich doch beide, Reste von Vögeln wie von *Pterodactylus*, auch im Kalkschiefer von Solenhofen vor.

Ich erlaube mir hierbei noch darauf aufmerksam zu machen, dass im Juragestein zu Stonesfield Buckland ein Crocodil entdeckt hat, welches Cuvier *) für sehr ähnlich dem Crocodil von Caen hält, einer Species, die auch in dem Jura bei Solothurn vorkommt, und hier mit Schildkröten; Graf Münster besitzt nun auch eine Schildkröte aus dem Kalkschiefer von Solenhofen.

Es dürfte demnach nicht mehr auffallen, wenn in dem Kalkschiefer von Solenhofen, so wie in gewissen Lagen des Jura, Reste von Landsäugethieren angetroffen werden würden. Sie hätten alsdann in einem ähnlichen zweiten Süsswasser- oder Landgebilde vor der Kreide ihren Grund, wie die des Schiefers von Stonesfield, welche im nahen Zusammenhang stehen mit dem *Aptychus*-führenden Kimmeridge-Clay. Dabei wäre von ähnlichen Formationen, welche zwischen den eigentlichen Oolithen der Jura-Formation und der Kreide vorhanden sind, und die in England in reiner Folgenreihe entwickelt worden zu seyn scheinen, auch eine in Deutschland, und zwar nicht fern von einer Gegend nachgewiesen, welche das älteste Gebilde der Juraformation, nämlich Lias, gewiss eben so denkwürdig entwickelt zeigt, als es in England der Fall ist. **)

---

*) *Oss. foss.* 3*e ed. T. V*, *part.* 2, *p.* 142. *Note.*

**) Das Genus *Aptychus* habe ich seitdem während meines Besuchs der Gegend von Banz auch im Lias vorgefunden, der mehrere neue Species desselben umschliesst. Diese Thatsache unterstützt meine Behauptung, dass der Solenhofer Kalkschiefer nicht jünger als die Juraformation sey, noch kräftiger

Wie aber nicht alle tertiaire Becken dem Becken von Paris gleich sehen, vielmehr jedes seine lokale Ausbildung besitzt, so ist auch nicht zu vermuthen, dass diese Formationen, welche unmittelbar über dem eigentlichen Jurakalke liegen, allenthalben gleiche Entwickelung zeigen, sie werden aus ähnlichen Gründen ihren Abweichungen unterworfen seyn.

---

Uebrigens sah ich aus dem Lias bei Banz ganz dieselben Versteinerungen, welche neuerlich Professor Buckland in Oxford aus dem Lias von Lyme-Regis in England beschrieb, und in den Resten von *Pterodactylus* erkannte ich dessen *Pt. macronyx* (*Transact. of the Geolog. Soc. Vol. III. 2e Ser. p.* 217). Auch im dichten Jurakalkstein desselben Gebirgszuges, wozu das Gestein von Solenhofen gehört, kommt *Aptychus* vor. (Später nachgetragene Note des Herrn Verfassers.)

# Nachtrag.

## *Aptychus* aus dem Lias.

Während meiner Anwesenheit auf dem Kloster Banz fand ich in der reichhaltigen Sammlung Sr. Hohheit, des Herzogs Wilhelm von Baiern, welche die Herren Kabinets-Secretair Theodori und Pfarrer Geyer aus dem Lias des Berges erhoben, dass diese ältere Abtheilung der grossen Juraformation an *Aptychus* nicht weniger reich ist, als die jüngere, zu der der Kalkschiefer von Solenhofen gehört.

Ausser den Species *Aptychus (laevis) longus* und *Aptychus (imbricatus) profundus* und *depressus*, welche ich für den Solenhofer Kalkschiefer beschrieb, fallen in diesem Lias von Banz insbesondere noch zwei Formen auf, die neuen Arten angehören, und deren Charakteristik ich hier so vollständig gebe, als es der fragmentarische Zustand und die Beschaffenheit der Schalen gestattet.

## *Aptychus bullatus.*

Nur die genaue Kenntniss der Beschaffenheit der einzelnen Theile des Genus und ihrer Verschiedenheiten in den Species macht es möglich, die in Tab. LX, Fig. 1. abgebildete Versteinerung gleich für das zu erkennen, was sie ist. Ich habe die Versinnlichung ihrer Lage durch die auf der Zeich-

nung versuchte Andeutung der andern Schalenhälfte zu verdeutlichen gesucht. Ueber die Form dieser Schale giebt die Abbildung besser als jede Beschreibung Auskunft; sie ist eigenthümlich und von der der andern Arten abweichend. Diese ist die verhältnissmässig längste Art, welche mir bis jetzt vorkam. Es ist von ihr aber nur das Fragment der einen Schalenhälfte vorhanden. Vom Zwischenmuskel, welcher beide Hälften theilweise zusammenhält, ist nichts wahrzunehmen. Das Gestein, worin diese Ueberreste liegen, ist ein magerer sandiger Kies, der nur der Schalensubstanz hinlängliche kalkspäthige Masse abzutreten fähig war. Die Schale wird nach ihrem breitern Ende dünn, nach dem spitzern ziemlich stark. Auf der innern, untern oder concaven Seite besitzt sie, wie alle Arten von *Aptychus*, die feinen Absatzstreifen. Die äussere, obere oder convexe Schalenseite bietet das, ausser der allgemeinen Form, wesentlichste Unterscheidungsmerkmal dar. Ihre Oberfläche sieht nämlich längsgestreift aus. Prüft man diese Streifen mit Hülfe der Lupe genauer, so sieht man, dass sie nicht die Kanten oder Kämme von Furchen sind, wie sie *A. imbricatus* besitzt, sondern vielmehr Reihen von mehr oder weniger deutlichen und verbundenen Körnern, die wie Perlschnüre oder Reihen von Bläschen der Oberfläche aufliegen. Diese Beschaffenheit veranlasste mich, der Species den Namen *bullatus* beizulegen.

Nach dem breitern Ende der Schale keilt sich ein vom spitzern Ende tief anfangender Falze oder eine wulstige Falte aus. Die körnigen Reihen ziehen über diesen Theil mit grösserm gegenseitigem Abstande hinüber, wodurch zwischen ihnen breitere Räume veranlasst werden, als über dem grössten Theil der

Schale. Auch sind auf diesem Wege die Körnerreihen geschlängelt und gekrümmt, während sie auf dem eigentlichen Rücken der Schale gerader laufen. Gegen das spitzere Ende werden diese Krümmungen sogar winkelig; je näher dem breitern Ende, um so flacher und gerader werden diese Krümmungen.

Diese Krümmungen mögen übrigens eine den Kanten der Furchen an *A. imbricatus*, welche auch gekörnt seyn können, ähnliche Bedeutung besitzen. Mit den Unebenheiten auf der Schale von *A. laevis* stehen sie aber in keiner weitern Beziehung.

Eine andere Species aus diesem Lias nenne ich

## *Aptychus Elasma.*

Die überaus dünnen Schalen dieser Species werden den Namen *Elasma* (von ἔλασμα, *lamina)*, den ich ihr beilege, rechtfertigen. Besonders gegen das breitere Ende hin sind sie nicht stärker als dünnes Papier. Ich habe die Schalen dieser Species bis jetzt nur auf ihrer inneren, unteren oder concaven Seite entblösst gefunden, während sie mit der andern Seite dem Gestein so fest verbunden sind, dass noch kein Versuch gelang, ihre Ausbildung auf dieser andern Seite zu untersuchen. Die innere Seite ist wie gewöhnlich mit den feinen Wachsthumsstreifen versehen. Ich vermuthe, dass die äussere oder obere Seite nicht glatt ist, sondern Längsstreifung besitzt, über die ich aber nichts Gewisses anzugeben vermag. Wenn ein Schalen-Fragment, das auf seiner äussern Seite sichtbar ist, dieser

Species angehört, so war sie, etwas ähnlich der vorigen, mit Längsreifen besetzt, welche aber viel dünner und nicht so deutlich körnig beschaffen sind, und dabei gegenseitig viel weiter von einander abstehen. Unter den vielen Exemplaren, welche ich von diesen Schalen untersuchte, ist mir noch keine ganz vollständig erhaltene vorgekommen; gewöhnlich sind es Schalenhälften, und selbst diese sind nicht so beschaffen, dass ihr Umriss genau zu erkennen wäre. Was mir darüber deutlich wurde, ist Folgendes:

An dem breitern Ende ist die Schale so geformt, dass beim Zusammenliegen beider Hälften ein geringer Einschnitt die Mitte macht, und alsdann keine weitere Verlängerung der Schale vorhanden ist, sondern die Begrenzung die Schale eher verkürzt. Die Ausbildungsweise wird durch den Anblick von Tab. LX, Fig. 2—7. deutlich werden, und wenn man *A. imbricatus* damit vergleicht, so wird man finden, dass sie überaus verschieden und ihr sogar entgegengesetzt ist.

Die Seitenbegrenzung dieser Schalen ist mehr oder weniger geschwungen, und das entgegengesetzte Ende stellt sich spitzer oder weniger spitz dar, und besitzt auch in der Mitte beider Schalen einen kleinen Einschnitt, der an verschiedenen Exemplaren mit verschiedenem Grad von Deutlichkeit auftritt. In der Nähe der Begrenzungsflächen beider Schalen ist auch bei dieser Species eine deutliche wulstförmige Längseinbiegung vorhanden, die nach dem spitzern Ende breiter wird.

Diese Abweichungen in der Form, ohne so beträchtlich zu seyn, dass sie eine specifische Trennung gestatteten, rühren meistentheils von Altersverschiedenheit her. Die kleinern For-

men lassen sich aus den Ansatz- oder Wachsthumsstreifen der grössern herausfinden, und beweisen somit, welche Verschiedenheiten diese Schalen während ihres Wachsthums durchlaufen. Individuen von der Länge einiger Zolle scheinen mit solchen von nur einigen Linien Grösse derselben Species anzugehören, indem letztere die Schalen junger Thiere sind. In Tab. LX, Fig. 2—7. habe ich mehrere Ueberreste von diesem *Aptychus Elasma* abzubilden versucht. Für die Altersverschiedenheit scheint noch besonders charakteristisch zu seyn, dass je älter oder grösser das Individuum ist, um so näher der Winkel, den der Rand am breiten Ende mit dem Berührungsrande beider Schalen macht, einem rechten Winkel kommt, der aber wahrscheinlich nie erreicht wird.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass ausser den für den Lias angeführten Species von *Aptychus* sich noch andere vorfinden, die aber nach den bis jetzt vorliegenden Exemplaren nicht gehörig beschrieben werden können.

Die Ueberreste von *Aptychus* aus dem Lias bestehen bis jetzt nur in Schalen, die in kalkspäthige Masse umgewandelt sind, und deren Farbe dunkler als die Farbe des Gesteins ist; aber in hellern Schichten sind sie heller, als in dunkeln. Die Schalen finden sich, wie schon erwähnt, grösstentheils in getrennten Hälften, oder auch nur als Fragmente, seltener noch paarweise vereinigt. Es geht hieraus hervor, dass die meisten der Thiere, denen sie angehörten, sich schon in zersetztem Zustande befanden, als sie von der Gesteinsmasse umschlossen wurden.

Seit der Abfassung meiner Ansicht über den weichen Körpertheil von *Aptychus laevis* hatte ich Gelegenheit, in mehreren Naturaliensammlungen unter Versteinerungen von Solenhofen ähnliche Stücke zu untersuchen. Die möglichen Fälle für die Erscheinung des Biscuit-förmigen Theils, den ich für den weichen Körpertheil halten zu dürfen glaube, sehe ich dadurch noch mit folgenden vermehrt. Der Biscuit-förmige Theil kann ohne darinliegende Schalen vorkommen; dieser Theil kann auch mit einer wenig breitern Schale vorkommen, so dass diese an den Seiten ein wenig darüber hinausragt, und endlich habe ich ein Exemplar vorgefunden, an dem die Schalen nach der Quere im Biscuit-förmigen Theil lagen.

Durch diese neuen Verhältnisse der Schale zum Biscuit-förmigen Theil könnte meiner Ansicht von der Bedeutung des letztern einiger Zweifel entgegengesetzt werden, und mit Hinzuziehung von Vermuthungen es scheinen, als wäre dieser Theil durch Ammoniten veranlasst worden. Hiergegen bemerke ich nur, dass ich Exemplare von *A. laevis* von wahrhaft riesenmässiger Grösse untersuchte, die in gewöhnlicher Lage und Verhältniss zu der Biscuit-förmigen Gestalt sich befanden, welche daher so beträchtlich ist, dass der Ammonit, der an ihrer Bildung hätte Theil nehmen sollen, eine Grösse besessen haben müsste, wie sie mir unter der, ich darf sagen grössten Anzahl von Versteinerungen, die ich bereits aus den Kalkschieferbrüchen von Solenhofen Gelegenheit hatte kennen zu lernen, für die darin vorkommenden Ammoniten noch nich begegnet ist.

## Erklärung der Abbildungen.

### *Aptychus laevis.*

Tab. LVIII. Fig. 1. von oben<br>
Fig. 2. von unten<br>
Fig. 3. von der Seite<br>
} *latus*, die Schale mit dem einen Theil des Mantels oder Fusses.

Fig. 4. *latus*, von oben mit dem ganzen Mantel oder Fuss; statt der wirklichen Schale ist nur der Steinkern derselben, oder der Abdruck der untern Seite vorhanden.

Fig. 5. *latus*, zerdrückte Schale von oben, an der Oeffnung der ammonitenartigen Schale.

Tab. LIX. Fig. 6. *longus*, Schalenhälfte von unten.

Fig. 7. dasselbe Stück, Berührungsfläche beider Hälften.

Fig. 8. *latus*, Berührungsfläche beider Hälften.

Fig. 9. *latus*, Jugend.

### *Aptychus imbricatus.*

Fig. 10. *profundus*, von oben mit Querdurchschnitt.

Fig. 11. *depressus*, desgleichen.

Fig. 12. Schale von unten an der Oeffnung der ammonitenartigen Schale.

### Struktur der Schále.

Fig. 13. nach einem vergrösserten Präparate von *Aptychus laevis*, um den Bau und die Anordnung der Zellen zu verdeutlichen.

*a.* obere Fläche.

*b.* untere Fläche.

*c.* Querdurchschnitt.

*d.* Längsdurchschnitt.

## Erklärung der Abbildungen von *Aptychus* aus dem Lias.

Tab. LX. Fig. 1. *Aptychus bullatus.*
Fig. 2—7. *Aptychus Elasma*, verschiedener Alter.

---

Fig. 1.

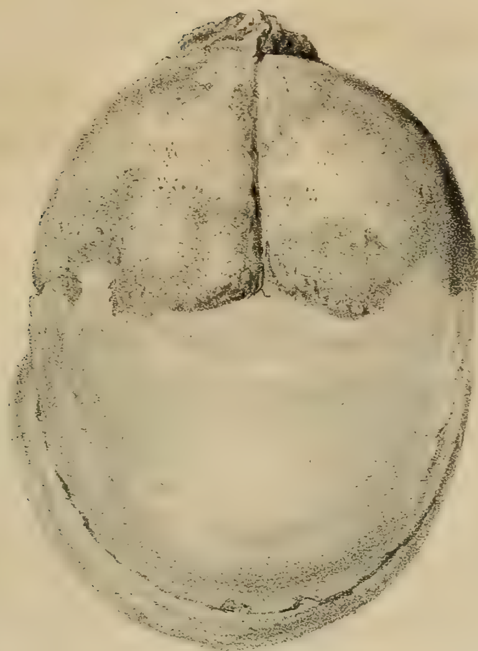


Fig. 2.

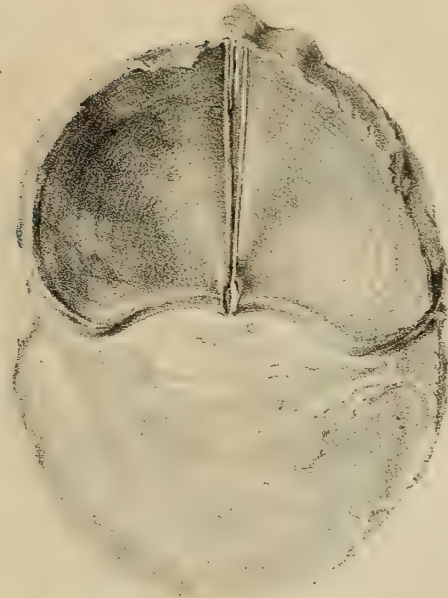


Fig. 3.



Fig. 4.

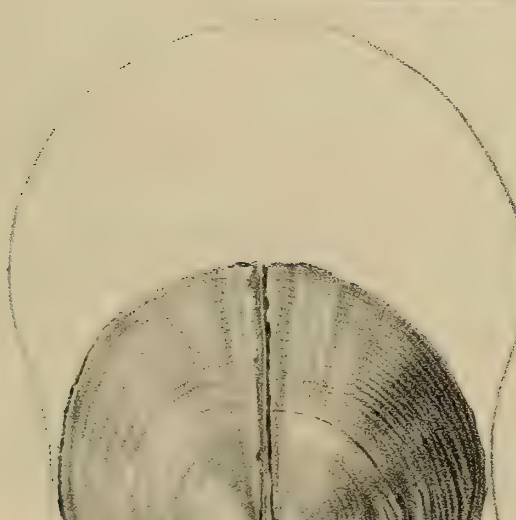
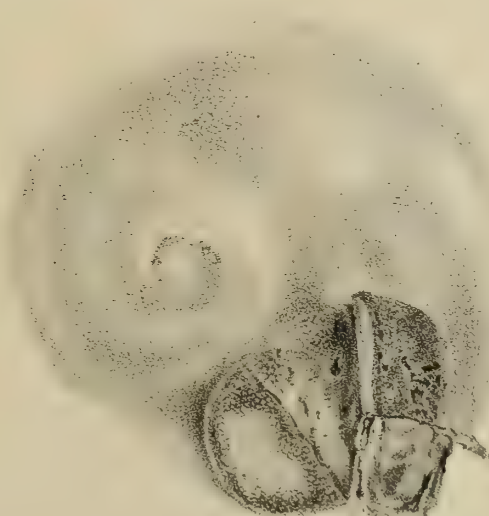


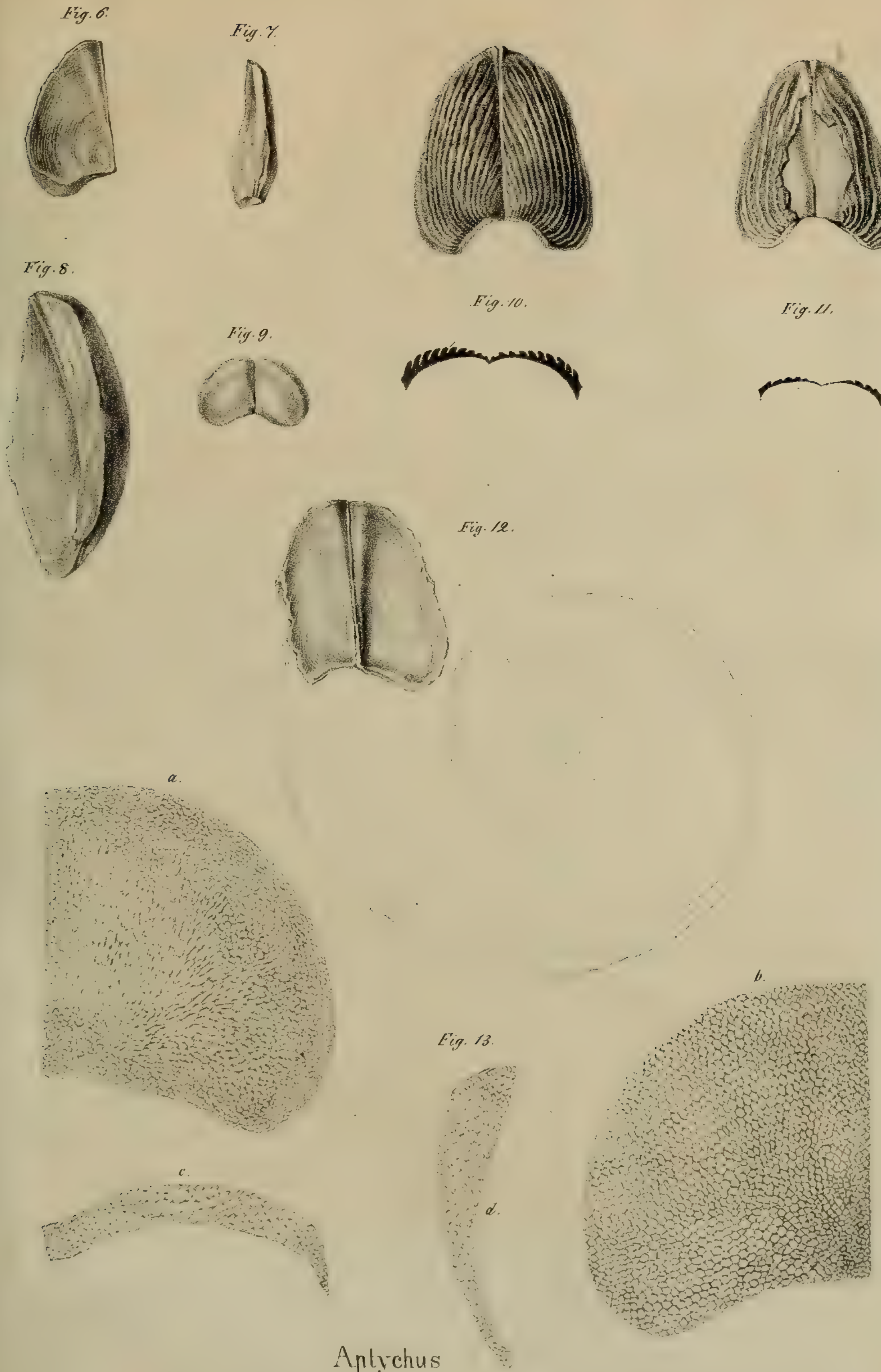
Fig 5.



Aptychus

Herm. v. Meyer gez.

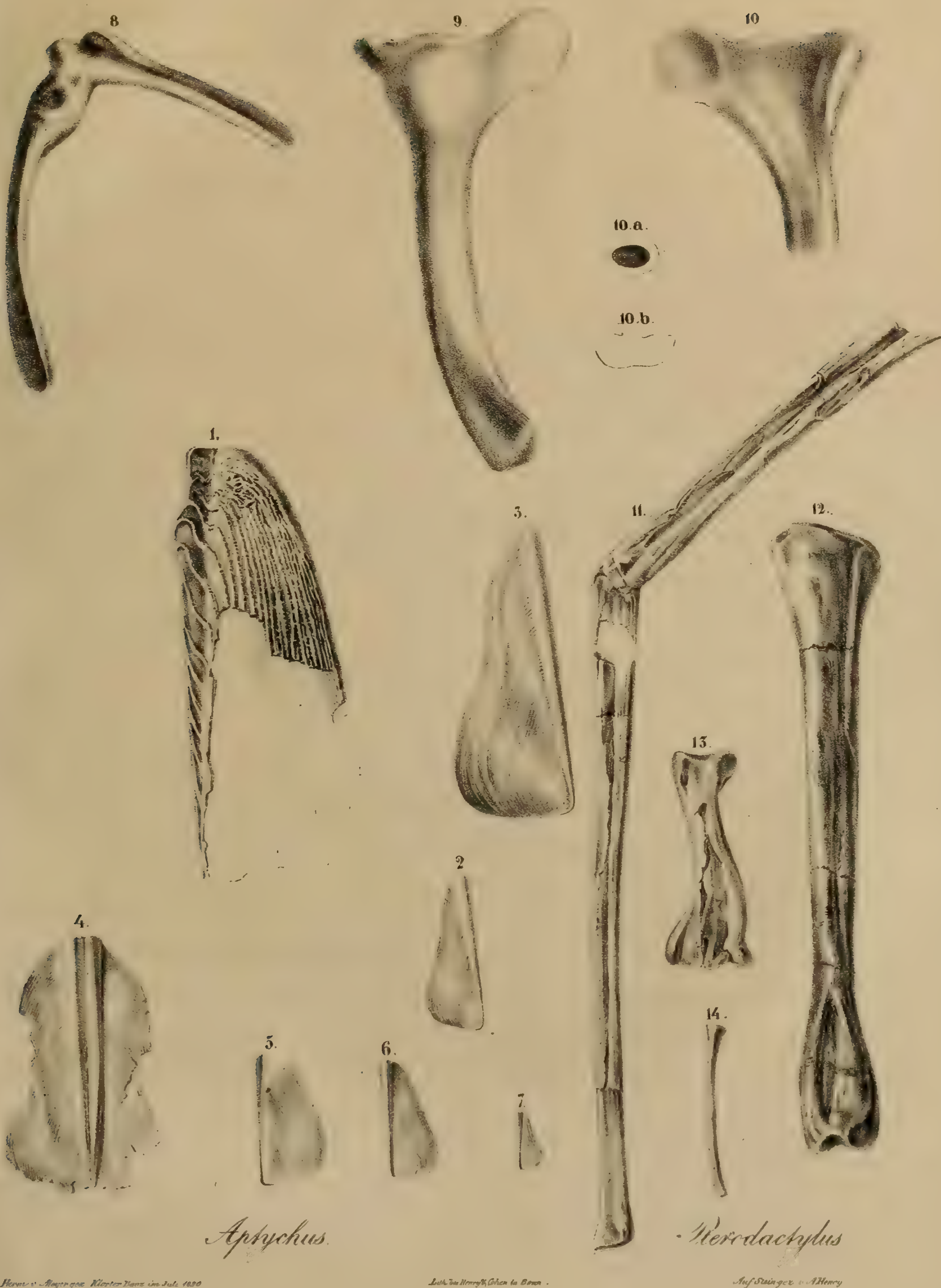
Lith. b. J. D. Grüson in Breslau




Aptychus

Herm. v. Meyer gez.

Lith. v. J. H. Grüson in Breslau




Aptychus. Pterodactylus

Herm. v. Meyer gez. Kloster Banz im Juli 1830 — Lith. bei Henry & Cohen in Bonn. — Auf Stein gez. v. A. Henry

IV.

# Neue fossile Reptilien,

aus der

## Ordnung der Saurier.

---

(*Bei der Akademie eingegangen den* 28. *November* 1830.)

---

Die Worte:

> „*Je ne doute pas qu'à mesure que l'on achevera ainsi les découvertes déjà commencées, des découvertes nouvelles ne se multiplient, et que, dans quelques années peut-être, je ne sois réduit à dire que l'ouvrage que je termine aujourd'hui, et auquel j'ai consacré tant de travail, ne sera qu'un léger apperçu, qu'un prémier coup d'oeil jeté sur ces immenses créations des anciens temps;*"

womit der berühmte Baron Cuvier die letzte Ausgabe seiner *Recherches sur les ossemens fossiles (Paris* 1825*)* schliesst, haben sich seitdem mehr an den fossilen Ueberresten von Landsäugethieren, als an denen von Sauriern bewährt. Noch

immer gehören die Saurier, mit Ausnahme von Wenigen, zu den seltensten Versteinerungen. Die sich am zahlreichsten und in mehreren Gegenden der Erde vorfanden, sind gerade die Ueberreste von solchen, deren Bau und Lebensweise den Jetztlebenden am wenigsten ähnlich sieht, wie namentlich im *Pterodactylus*, *Plesiosaurus* und *Ichthyosaurus*. Die Andern aber liegen fast sämmtlich bis jetzt nur in einem Exemplare vor.

Die Saurier sind mit den Schildkröten die ältesten vierfüssigen Geschöpfe der Erde; sie lebten in den ältesten Zeiten der Geschichte des Erdballs, innerhalb welcher unter den gewaltsamsten Stürmen Wasser, Feuer, Luft und Erde die mächtigsten Gesteinsbänke abgesetzt, und die hohen Gebirge weit über die Wolkenregion erhoben haben. Der Geologe ist im Stande, aus den Verhältnissen, unter denen diese Flötzfelsarten sich jetzt vorfinden, aus der Verbreitung derselben, und aus den von ihnen umschlossenen versteinerten Ueberresten von Geschöpfen, frühere Epochen der Erde, von denen nie ein Mensch Zeuge war, lebhaft zurückzurufen. Er versinnlicht sich auf diese Weise frühere Zustände der Erdoberfläche, und gelangt zur Kenntniss der Geschöpfe, die auf ihr lebten und die ohne die Erhaltung und Ueberlieferung in ihren Ueberresten nie zu unserer Kenntniss gelangt wären.

Aus solchen Untersuchungen über die Geschichte unsers Erdballs ergiebt es sich auch, dass eine Zeit war, wo die Saurier unter der Thierschöpfung die Mächtigsten auf der Erde waren. Die Erdoberfläche bestand damals fast nur aus Meer und Küsten- und Insel-Land. Erst in der letzten Zeit ihrer Herrschaft war die Ausbildung der Erde so weit fortgeschritten, dass wirthbares Land sich als Vorbote einer Bevölkerung

von Thieren des Landes einstellte, die auch bald in grosser Menge den Sauriern gefolgt sind.

Die Beschreibung einiger neuer Formen von diesen Sauriern der alten Gewässer, welche ich hier gebe, werden nicht nur die Zahl der fossilen Saurier vermehren, sondern überdiess Strukturverhältnisse darbieten, die bisher nicht aufgefunden waren; und sie dürften daher noch auf ein allgemeineres Interesse Anspruch machen, das im Zusammenhang der organischen Formen untereinander liegt. In der Struktur der bis jetzt gekannten fossilen Saurier habe ich überhaupt so viel Eigenthümliches vorgefunden, dass ich bei deren Bearbeitung eine neue systematische Anordnung für diese Abtheilung von Thieren gewann, deren Bekanntmachung mein nächstes Anliegen seyn wird.

---

## Rhacheosaurus gracilis.

Als ich im Sommer 1829 die Gegend von Solenhofen, in der Mitte des Königreichs Baiern gelegen, besuchte, traf ich in der Sammlung des Herrn Dr. Schnitzlein in Monheim unter mehreren andern neuen Versteinerungen aus dieser Gegend auch eine Platte an, auf der einzelne Theile von einem Skelet eines Reptils aus der Ordnung der Saurier zu sehen waren. Die Beschaffenheit der vorhandenen Wirbel, und das Verhältniss der sichtbaren Schenkelknochen, überzeugten mich, dass es Ueberreste eines bisher noch nicht gekannten Thiers seyen, das ich *Rhacheosaurus* nannte.

Diese Platte mit der Versteinerung ist bei Daiting, in der Nähe von Solenhofen, gebrochen worden, von wo auch

von Sömmerring's *Crocodilus priscus* und noch wenige andere dieser seltenen eierlegenden Vierfüssern herstammen. Das Gestein ist der bekannte Kalkschiefer, der schon seit Jahrhunderten in Solenhofen abgebaut und über einen grossen Theil der Erde als Bauplatten und lithographische Steine verführt wird. Dieser Kalkschiefer gehört der obern Abtheilung der grossen Juraformation an, auf der er liegt. Buckland will ihn zwar mit der Kreide Englands parallelisiren. Meine Untersuchungen über dieses und andere Gebilde zwischen der Juraformation und der Formation der Kreide und des grünen Sandes gedenke ich, mit meinem System der fossilen Saurier nach den Organen ihrer Bewegung, demnächst mitzutheilen, und darf es daher unterlassen, hier darauf weiter einzugehen.

Nachdem ich mit Mühe sorgfältig Alles, was von Gestein über dem Skelet lag, entfernt hatte, versuchte ich von demselben eine treue Abbildung in natürlicher Grösse zu verfertigen, welche auf Tafel LXI. wiedergegeben ist.

Am Skelet dieses *Rhacheosaurus* fehlt der Kopf, der vordere Theil des Rumpfes mit den vordern Gliedmassen und das Ende des Schwanzes; es ist davon noch der Rumpf mit den hintern Gliedmassen, der Beckenapparat und ein Stück vom Schwanze vorhanden. Die Untersuchungen, in die ich mit den vorhandenen Theilen eingehe, gehören zu den angenehmsten Beschäftigungen in der vergleichenden Osteologie; sie lassen sich aber nicht ohne Schwierigkeit bei den Sauriern vornehmen, indem nur an einzelnen Theilen Aufschluss über Thiere aus einer Abtheilung gewonnen werden kann, deren Struktur- und Combinationsverhältnisse noch nicht festgesetzt sind und von denen ähnlicher lebender Thiere so sehr abwei-

chen, dass sich grosse Anatomen in ihren Vermuthungen hierüber getäuscht sahen.

## Wirbel.

Ich finde, dass am Wirbelkörper fast aller Saurier aus den Schichten des Flötzgebiets die hintere Gelenkfläche etwas concav ausgebildet ist. Bei den lebenden Sauriern dagegen ist diese Fläche noch immer convex befunden worden. Ein solcher Wirbel von fossilen Sauriern lässt sich einem Cylinder vergleichen, woran der Durchschnitt seiner Begrenzung an der Basis zur Axe rechtwinklig liegt. Diese Beschaffenheit der Gelenkfläche war bisher weniger berücksichtigt, als sie es verdient. Beim lebenden Monitor ist die Gelenkfläche zur Axe unter einem sehr spitzen Winkel geneigt, und nur in den Schwanzwirbeln steht sie etwas gerader. Im lebenden Crocodil ist diese Gelenkfläche weniger gekrümmt als im Monitor, wo sie auffallend starke Krümmung besitzt; sie steht dabei auch etwas weniger stark zur Axe geneigt, als in letzterer Thierabtheilung. Beide besitzen die vordere Gelenkfläche des Wirbelkörpers stark concav, die hintere stark convex ausgebildet. Die Gelenkflächen an den Wirbelkörpern von vielen fossilen Sauriern gleichen in ihrem senkrechten Stand zur Axe mehr denen mancher Cetaceen und Fische, bei denen auch die hintere concav beschaffen ist, als denen in den Crocodilen und Monitoren. Fast alle Wirbelkörper sind in ihrer Mitte mehr oder weniger eingezogen. Es ist bei diesen Wirbeln besonders das Verhältniss der Länge des Wirbelkörpers zu seinem Durchmesser an der Gelenkfläche, und wie stark der Wirbelkörper in seiner Mitte eingezogen ist, zu beachten.

Die hintere Gelenkfläche an den Wirbelkörpern des *Rhacheosaurus* ist etwas concav, der Durchschnitt ihrer Begrenzung liegt zur Axe rechtwinklig, und der eigentliche Körper ist in seiner Mitte eingezogen. Diese Wirbelkörper lassen sich noch am ersten mit denen des *Geosaurus* und *Aeolodon*, zweier Saurier aus derselben Ablagerung, vergleichen. Der Wirbelkörper des *Aeolodon* (*Crocodilus priscus* Sömmerring, in den Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in München, B. V. p. 9.) ist aber nur halb so lang, und das Verhältniss des Durchmessers zur Länge verschieden. Besser stimmen diese Verhältnisse zwischen *Rhacheosaurus* und *Geosaurus* (*Lacerta gigantea* Sömmerring, a. a. O. B. VI. p. 37.) überein; jedoch sind die Wirbelkörper des letzteren gewöhnlich um ein Drittel der Länge grösser. Der Druck, dem die Wirbel dieser Thiere parallel ihrer Axe unterlegen haben, erlaubt keine genaue Vergleichung des Grades der Eingezogenheit in der Mitte des Wirbelkörpers. Dem Anscheine nach wären die Wirbel des *Geosaurus* in ihrer Mitte stärker eingezogen gewesen als die des *Rhacheosaurus*, welche hierin denen des *Aeolodon* ähnlicher gewesen sein dürften.

Die Verhältnisse des Wirbelkörpers sind in den verschiedenen Gegenden einer Wirbelsäule gewöhnlich verschieden, und es weichen diese Verhältnisse selbst unter nahe verwandten Thieren bisweilen auffallend von einander ab. Die drei fossilen Saurier, welche ich hier vergleiche, scheinen mit einander gemein zu haben, dass die Wirbel des Rückens länger sind, als die des Halses und des Schwanzes, und gegen das Becken hin am längsten werden. An den Skeleten vom Crocodil und Monitor, deren ich mich zur Vergleichung bediente, finde ich dieses Verhältniss nicht vor. Es sind vielmehr in

der Säule des Crocodils die Wirbelkörper des Rückens kürzer und dicker, und im Schwanze länger und dünner. Beim Monitor herrscht eine grosse Gleichförmigkeit unter allen Wirbeln der Säule, und selbst im Schwanze desselben werden sie nur sehr allmälig kleiner und schmächtiger.

Von Wirbelfortsätzen sind der obere Dornfortsatz, die Gelenkfortsätze, die Querfortsätze und der untere Dornfortsatz zu erwägen.

Das versteinerte Skelet liegt genau mit seiner rechten Seite auf der Schichtungsfläche des Schiefers, so dass dadurch das reine Profil seiner Wirbel zu erkennen ist. Der obere Dornfortsatz ist bei den verschiedenen Wirbeln verschieden, und selbst an den Rückenwirbeln sind sie nicht von gleicher Form. In den Monitoren sind sie niedriger, bis zum ersten Schwanzwirbel von gleicher Höhe, und wie nach einer der Wirbelsäule parallel laufenden Linie zugeschnitten. Ueberhaupt würden alle Fortsätze an den Wirbeln des *Rhacheosaurus* dadurch, dass sie sich deutlicher vom Wirbelkörper unterscheiden lassen, mehr denen der Crocodile als der Monitore gleichsehen. Die Dornfortsätze sind aber selbst noch im Crocodil gleichförmiger, als an dem vorliegenden Skelet. Charakteristisch für die Dornfortsätze dieses *Rhacheosaurus* ist ihre beträchtliche Breite. Die der Rückenwirbel berühren sich beinahe. Sie sind oben zwar gerad und etwas parallel der Wirbelsäule begrenzt, runden sich aber schon zu und nehmen eine nach hinten geneigte Lage an; während im Crocodil-Skelet dieselben oben gerader begrenzt sind, und die vordern eine etwas nach vorn, statt nach hinten geneigte Lage wahrnehmen lassen. Sowohl vor als hinter der Beckengegend sind diese obern Dornfortsätze am höchsten und sitzen den längsten Wirbelkör-

pern an. Die Dornfortsätze der andern Rückenwirbel scheinen im Verhältniss zur Stärke des Wirbelkörpers nicht ganz so hoch zu seyn, als sie es im Crocodil sind.

Die obern Dornfortsätze der Schwanzwirbel sind bei den Monitoren sehr verschieden von denen des Rückenwirbels, indem erstere sich weit schlanker zeigen; auch liegen die höchsten Dornfortsätze erst in einiger Entfernung vom Anfange des Schwanzes in der Schwanzwirbelsäule. Beim Crocodil sind diese Dornfortsätze des Schwanzes zur Stärke des Wirbelkörpers verhältnissmässig sehr schmal und hoch. Keine dieser Merkmale sind an den Schwanzwirbeln unsers fossilen Thiers wahrzunehmen. Seine obern Dornfortsätze, welche am Anfange des Schwanzes mit die beträchtlichste Höhe erlangen, werden von da an allmälig schmäler, nehmen aber keine so dürre Gestalt an, wie im Schwanz eines Monitors oder Crocodils. Aehnliches zeigt auch der Schwanz des *Aeolodon*, der aber in andern Theilen wesentlich von *Rhacheosaurus* verschieden ist. Die obern Dornfortsätze der Rückenwirbel scheinen bis zu den Beckenwirbeln dieselbe verhältnissmässige Breite zu ihren Wirbeln zu behaupten. Allein ihre Form verändert sich in der Reihenfolge. Je näher dem Schwanze, um so mehr rundet sich der obere Theil ab. Hierzü kommt noch in den obern Dornfortsätzen der Schwanzwirbel, dass sie etwas schmäler werden, wodurch die zierliche Form entsteht, die man an ihnen dort wahrnimmt. Einer der Hauptcharaktere für diesen *Rhacheosaurus* besteht darin, dass vor dem eigentlichen Dornfortsatz der Schwanzwirbel sich aus gemeinschaftlicher Basis ein zweiter Dornfortsatz erhebt, der kleiner, dünner und spitz wie ein wirklicher Dorn gebildet ist. Dieser Theil ist bisher weder an einem fossilen noch an einem lebenden Saurus wahr-

genommen worden. Nur bei Fischen kommt es vor, dass obere Dornfortsätze zweispitzig sind. Diese Erscheinung an vorliegendem Gerippe ist daher ein neuer Beweis von Annäherung dieser fossilen Saurier an die Fische, mit denen sie schon gemein haben, dass beide Gelenkflächen ihrer Wirbel concav gebildet sind. Nach den vorhandenen Schwanzwirbeln zu urtheilen, scheinen die Dornfortsätze nicht so schnell und auffallend abzunehmen, als im Crocodil.

Das Thier besass auch Gelenkfortsätze, die ich deutlich entblösst habe. Sie sind denen im Crocodil am ähnlichsten, und auch die Schwanzwirbel besitzen sie noch.

In den sehr deutlichen Querfortsätzen würde das Thier eben so dem Crocodil ähnlich sehen, welches starke Querfortsätze besitzt. Ihre Spuren sind noch am zehnten oder zwölften Schwanzwirbel deutlich wahrzunehmen.

Der untere Dornfortsatz ist hier, ähnlich dem im Crocodil, an den ersten Schwanzwirbeln sehr lang; er misst fast $2\frac{1}{2}$ Wirbellänge. Diese Länge nimmt nach hinten allmälig ab. Unter dem sechstletzten der vorhandenen Wirbel ist ein solcher unterer Fortsatz so abgelegt, dass man seine Form genau beurtheilen kann. Jedes Ende der beiden Zweige geht in einen etwas stärkern Kopf aus, der in die untere Seite des Wirbelkörpers einlenkt. In den Fischen und dem *Mosasaurus* ist dieser Fortsatz mit dem Wirbelkörper fest verschmolzen, dagegen in den übrigen Sauriern, und so auch hier, mit ihm nur durch Einlenkung verbunden.

Der *Rhacheosaurus* besass wahrscheinlich keine Lendenwirbel, sondern nur Halswirbel, Rückenwirbel, Beckenwirbel und Schwanzwirbel. Die Beckenwirbel werden passender mit dem Beckenapparat beschrieben, da ihre Eigenthümlichkeit von

der des Beckens abhängt, mit dem sie zusammenhängen. Ich erwähne aber zuvor noch der

## Rippen.

Die Rippen besitzen bei diesem Thier ziemliche Länge. Der Rippenkopf ist etwas stärker als im Crocodil, und würde deshalb eher dem in den Monitoren zu vergleichen seyn. So viel der Zustand der fossilen Reste über die Einlenkung der Rippen in ihren Wirbelkörpern zu beobachten gestattet, so geschah sie auf eine Weise, die an Crocodil und Monitor zugleich erinnert. Der Rippenkopf lenkt nämlich in einen Hökker ein, der am Wirbelkörper vor dem Querfortsatze liegt. Durch den Druck, den das Skelet erfahren hatte, ist dieser Theil so sehr entstellt worden, dass er keine nähere Beschreibung zulässt. Die Rippe lehnt sich sodann noch an den Querfortsatz an, mit dem sie unstreitig auch durch einen Höcker in Berührung stand.

Alle Rückenwirbel waren, ähnlich den Monitoren und Lacerten, bis zum Becken mit Rippen versehen. Die letzten Rippen sind kleiner, und ihr kurzer dicker, und wie es scheint ungetheilter Kopf macht sie denen in den Lacerten, namentlich in den Monitoren, sehr ähnlich. Ich vermuthe, dass diese letzten Rippen in so gut als keiner Verbindung mehr mit dem Querfortsatze standen. Da demnach der *Rhacheosaurus* keine Lendenwirbel besass, so nähert sich der hintere Theil des Rückens mehr der Aehnlichkeit mit den Lacerten als mit den Crocodilen.

Diese Rippen sind gewöhnlich so geformt, dass sie in der Mitte am dünnsten, im Kopfende am stärksten und gegen das

entgegengesetzte Ende hin breiter, dabei aber platter sind. Der Querdurchschnitt der Rippe ist beinahe vollkommen rund, und gleicht also mehr dem der Rippe in den Monitoren und Cetaceen, als in den Crocodilen, deren Rippen sehr flach gebildet sind.

Die Bauchseite des Thiers hatte auch ihre Rippen, welche mit denen der Rückenseite verbunden waren. Erstere bildeten gleichsam eine schmälere Fortsetzung der letzteren, welche sich in der Mitte der Bauchseite paarweise vereinigten, indem sie sich dabei etwas krümmten und wahrscheinlich nach vorn in einer Spitze endigten; denn man sieht fast zwischen jeder Rippe auf der Steinplatte solche Bauchrippenpaare liegen.

Die Vereinigung der Rippen, welche nicht mehr zum Sternum gehören, auf eine besondere Art an der Bauchseite, besitzen unter den lebenden Sauriern *Anolis*, *Chamaeleon* und die *Marbrés*, und unter den fossilen hat sie Everard Home an *Ichthyosaurus* beobachtet. Das Abdomen war bei *Plesiosaurus* auf dieselbe Weise mit einem geschlossenen Zirkel von Rippen umgeben. Ich finde weder beim *Aeolodon* noch beim *Geosaurus* diesen gewiss wesentlichen Charakter vor. Auf diesen gegenseitigen Zusammenhang der Rippen, welcher das Abdomen mit einem geschlossenen Zirkel umgiebt, hat Baron Cuvier die These gestellt, dass derselbe solchen Genera zustünde, denen Farbenwechsel der Haut eigen ist. Cuvier glaubt sie um so mehr auch auf den *Ichthyosaurus* und *Plesiosaurus* ausdehnen zu können, weil es nicht zu vermuthen steht, dass diese Thiere eine Bedeckung mit starken Schuppen gehabt haben. Die Struktur der fossilen Saurier ist reich an Beispielen, aus denen hervorgeht, wie wenig bei diesen Thieren sich Folgerungen bestätigen, welche auf einzelne Theile

gegründet sind, und die gleichwohl die Beobachtung an den lebenden Sauriern für sich haben. Die gürtelförmige Umgebung des Leibes mit Rippen steht jedoch im Zusammenhange mit sehr ausgedehnten Lungen, deren mehr oder weniger starkes Athmen die Farbe der Haut verändert, und es dürfte deshalb sehr wohl ein ähnliches Verhältniss bei den fossilen Sauriern so lange vermuthet werden, als keine Beobachtung dagegen streitet. Der *Aeolodon* hat keinen mit Rippen geschlossenen Bauch; er besass daher auch, wie von Sömmerring zeigte, verhältnissmässig starke Schuppenbedeckung, bei der ein Farbenwechsel nicht wohl möglich war. Vom *Geosaurus* ist noch nichts über seine Hautbedeckung bekannt, und unter den abgebildeten Rippenknochen unterstützt keiner die Annahme eines geschlossenen Zusammenhanges der Rippen an der Bauchseite.

### Beckenapparat und hintere Gliedmassen.

Der etwas verschobene und zerdrückte Zustand des Beckenapparats und der hintern Gliedmassen des *Rhacheosaurus* auf dieser Platte erfordert, beide Theile zusammen zu betrachten, und ich habe zur deutlichern Auseinandersetzung der einzelnen Theile diese Gegend des Skelets auf Tafel LXII. nochmals im Umriss abgebildet.

Die meisten Saurier besitzen zwei Beckenwirbel, die ich auch bei diesem Thier in den Wirbeln 1. und 2. voraussetze.

Die Totalform des Beckens nähert sich entschiedener der im Crocodil als in den Monitoren. Da die Becken dieser beiden letzteren Thierabtheilungen, wie bekannt, auffallend von einander abweichen, so ist vornehmlich zu untersuchen, worin

das Becken des ***Rhacheosaurus*** von dem des Crocodils verschieden ist. Die zum Becken gehörigen Knochen sind im fossilen Thier viel kürzer, stärker und breiter als im Crocodil. Dafür aber sind die Querfortsätze der Beckenwirbel, welche überhaupt anders ausgebildet sind als die der übrigen Wirbel, viel länger, ohne verhältnissmässig breiter zu seyn, als in den Crocodilen. Diese Verhältnisse reichen schon hin, um zu sehen, wie auffallend das Becken des ***Rhacheosaurus*** von dem des Crocodils, mit dem es noch die grösste Aehnlichkeit hat, abweicht. Ersteres musste kleiner, breiter, runder und stärker im Vergleich zu Letzterem ausgesehen haben, welches grösser, länger, weniger breit und dabei schwächer ist. Diese beträchtlichen Abweichungen zwischen beiden Becken bieten ein interessantes Beispiel zum Beweis eines Gleichgewichtes dar, welches die Natur in der verschiedenen Ausbildung gleichnamiger Theile bei verschiedenen Thieren öfter dadurch aufrecht erhalten zu haben scheint, dass wenn bei dem einen der Knochen länger ist, derselbe, sobald er bei dem andern kürzer befunden wird, nun um so dicker und breiter erscheint. Für die einzelnen Knochen des Beckenapparats halte ich folgende:

1. Erster Beckenwirbel.
2. Zweiter Beckenwirbel.
3. 3′. Querfortsatz des ersten Beckenwirbels.
4. Querfortsatz des zweiten Beckenwirbels.
5. 5′. Hüftbein. *Ilium.*
6. 6′. Schambein. *Os pubis.*
7. 7′. Sitzbein. *Os ischii.*

Die Ziffern mit Häkchen bezeichnen den Knochen der rechten Seite; die ohne Häkchen denselben der linken. Hiervon sind natürlich die Beckenwirbel auszunehmen.

Unter den fossilen Sauriern besitzt in diesen Theilen *Geosaurus* die meiste Aehnlichkeit mit dem vorliegenden fossilen, so dass beide hierin leicht für identisch gehalten werden könnten. Es zeigt sich aber bei genauerer Betrachtung schon an den Sitzbeinen dieser zwei Becken, dass das des *Geosaurus* verhältnissmässig noch etwas kleiner ist, als das des *Rhacheosaurus*, und dass ausserdem beide in der Form nicht völlig übereinstimmen. Der Verwechselung dieser beiden Thiere begegnen übrigens andere auffallende Verschiedenheiten in andern Theilen ihrer Skelete.

Ich erwähne bei dieser Gelegenheit, dass sich nach dem deutlicher überlieferten Becken des *Rhacheosaurus* v. Sömmerrings Bestimmung des Schambeins und Sitzbeins im *Geosaurus* oder seiner *Lacerta gigantea* als richtig bestätigt; während Cuvier (*Oss. foss. 3e ed. T.* V. *2. part.* p. 342.) v. Sömmerrings Bestimmung in Zweifel zieht, indem er den einen Knochen für den andern nimmt. Auch wird man sich nun leicht überzeugen, dass die Deutung dieser Theile des Beckens nicht auf die Weise geschehen darf, wie sie Dr. Ritgen (Acten der K. Leopoldinisch-Carolinischen Akademie. B. XIII. P. I. p. 331 u. f.) vornahm.

Den einzelnen Knochen der hintern Gliedmassen gebe ich folgende Bezeichnung:

8. 8′. Oberschenkel. *Femur.*
9. 9′. Schienbein. *Tibia.*
10. Wadenbein. *Fibula.*
*a, f, k, a′, f′.* Glieder der ersten Zehe.
*b, g, l, b′, g′, l′.* Glieder der zweiten Zehe.
*c, h, m, c′, h′, m′.* Glieder der dritten Zehe.

*d, i, d', i', n'.* Glieder der vierten Zehe.

*e'.* Rudiment, statt der fünften Zehe.

Hier bedeuten die Zahlen und Buchstaben mit Häkchen auch wieder die Knochen der rechten Seite, und die ohne Häkchen dieselben der linken.

Der Oberschenkel kommt wieder dem des Crocodils am nächsten, ist aber nicht so stark gekrümmt. Der Oberschenkel des *Aeolodon* scheint noch etwas gerader gewesen zu seyn.

Die Länge der Unterschenkelknochens (Schienbein und Wadenbein) beträgt weniger als das Drittel der Länge des Oberschenkels. Im *Aeolodon* ist dieses Verhältniss nicht so auffallend, weil die Unterschenkelknochen darin etwas weniger als der halbe Oberschenkel lang sind. Weder Crocodil noch Monitor besitzen solche verkürzte Unterschenkelknochen.

Die Fusswurzelknochen sind alle so stark gedrückt, dass von ihnen gar nichts Näheres angegeben werden kann.

Die Zehen sind im Vergleich zum Unterschenkel sehr lang. Ihre Zahl ist vier, wie im Crocodil. Es ist so auch bei diesem Thier das Rudiment *(e')* vorhanden, welches die fünfte Zehe andeutet, ohne weiter dazu ausgebildet zu seyn. Das erste Glied der ersten oder grossen Zehe *(a)* ist besonders in seinem obern Kopf auffallend breit, und scheint im Vergleich mit den ersten Gliedern der drei andern Zehen *(b, c, d,)* kürzer und stärker gewesen zu seyn, welches beim Crocodil in dem Maasse nicht statt hat. Diese ersten Zehenglieder haben die Unterschenkelknochen an Länge fast noch übertroffen; *f* halte ich für das zweite Glied der grossen oder ersten Zehe. Am untern Ende desselben ist noch ein Stückchen eines andern Gliedes *(k)*, wahrscheinlich von derselben Zehe, vorhan-

den, und rührt vielleicht vom Nagelglied her, wonach die erste Zehe ohne das Nagelglied aus zwei Gliedern oder Phalangen zusammengesetzt gewesen wäre.

Die übrigen Zehen haben aus nicht weniger als drei Gliedern bestanden, eine oder die andere vielleicht aus vier. Bestimmteres lässt sich hierüber nicht angeben, da schon die vorhandenen letzten Glieder fragmentarisch sind, und vom Ende der Zehen weiter nichts mehr zu sehen ist. Im Crocodil ist die Zahl der Phalangen an den Zehen, von der ersten angerechnet, 2, 3, 4, 4, wozu noch für jede der drei ersten ein Nagelglied kommt. Im *Aeolodon* hestand wahrscheinlich ein ähnliches Verhältniss.

Ich finde, dass bei diesen und noch manchen andern fossilen Sauriern die Gelenkköpfe der Gliedmassenknochen mit weniger Krümmung ausgebildet sind und gerader endigen, als in den lebenden Sauriern. Der Druck, den diese Knochen, ehe sie ganz versteinert waren, auszuhalten hatten, veränderte wohl auch die ursprüngliche Form dieser Theile; aber so viel konnte er unmöglich betragen haben, dass dadurch die Phalangen denen von Cetaceen ähnlich wurden. Uebrigens steht hier diese weniger zierliche Ausbildung der Gelenkköpfe ganz im Einklange mit andern bereits erwähnten Abweichungen von den Skeleten der lebenden Saurier, die sie den Fischen oder Cetaceen ähnlicher machen.

Nach den vorhandenen Theilen des Skelets von *Rhacheosaurus*, die ich nun genau beschrieben habe, sollte es nicht schwer fallen, einen richtigen Begriff von den fehlenden Theilen zu erhalten. Ich möchte aber über die Beschaffenheit des Kopfs des Thiers keine Meinung wagen. Es giebt fossile Saurier, deren Körperbau den Crocodilen am ähnlichsten ist, und

die in der Struktur der Kopfes doch den Lacerten gleichen; so wie andere mit Crocodil-ähnlichem Kopf im Bau ihres übrigen Körpers ganz von den Crocodilen abweichen. Der *Geosaurus*, um bei den öfter angeführten Thieren stehen zu bleiben, welcher in seinem Körperbau dem Crocodil näher kommt, als der *Aeolodon*, hat demnach einen eben so entschiedenen Lacerten-ähnlichen Kopf, als letzteres einen entschiedenen Gavial-ähnlichen Kopf besitzt. Für den *Rhacheosaurus* hat sich noch die grösste Aehnlichkeit mit dem *Geosaurus* ergeben, und vielleicht lässt sich dies auch dereinst von seinem Kopfe sagen, wenn er sich vorgefunden haben wird. Die fossilen Saurier sind Thiere, deren Struktur nicht aus einzelnen Skelettheilen vorauszusehen ist, wie es bei den lebenden geschehen kann, deren Typus man kennt; die combinatorische Schöpfungskraft schuf hier andere Formen, die auf für uns neuen Typen beruhen, deren Beobachtung der Bestimmung des Gesetzes, nach welchen die gegenseitige Anordnung der einzelnen Theile geschieht, nothwendig vorhergehen muss.

Baron Cuvier glaubt in den jetztlebenden Crocodilen, welchem Untergenus sie auch angehören mögen, als normale Zahlen 7 Nackenwirbel, 12 Rückenwirbel, 5 Lendenwirbel, 2 Beckenwirbel und 42 Schwanzwirbel, in allem 68 Wirbel annehmen zu müssen. Aus der Tabelle, welche dieser grosse Forscher (*Oss. foss. 3e ed. T.* V. *2. Part.* p. 228) an den Wirbeln der Monitore und Lacerten überhaupt aufstellt, ziehe ich für diese Thiere folgende Grenzzahlen: 7 bis 9 Nackenwirbel, meistens 8; 16 bis 30 Rückenwirbel; meistens keine Lendenwirbel, bei einigen einer, bei ein paar andern zwei; fast bei allen zwei Beckenwirbel; bis gegen 117 Schwanzwirbel. Am *Aeolodon* sind 79 Wirbel zu zählen, von denen wenigstens

52 dem Schwanz angehören; die übrigen glaubt v. Sömmerring nach der Art wie in den Crocodilen vertheilen zu können, wobei ein Wirbel übrig bliebe, weshalb dieses Thier entweder 6 Lendenwirbel, oder, was wahrscheinlicher ist, 13 Rippenwirbel besessen hat. Cuvier findet die Gestaltverhältnisse dieses *Aeolodon* nur wenig verschieden von denen der Gaviale mittlerer Grösse, welche Wallich aus Calcutta dem Pariser Museum überschickte. Demungeachtet enthält der Schwanz des fossilen Thiers 10 Wirbel mehr, weil die fossilen Wirbel kürzer sind.

Der *Aeolodon* ist das einzige Thier, welches mich in den Stand setzt, die Grösse des *Rhacheosaurus* zu bemessen, und es bleibt hierbei immer noch zu bedenken, dass letzteres Thier wahrscheinlich keinen oder höchstens einen Lendenwirbel besessen, so wie, dass seine Rückenwirbel etwas kürzer sind als im *Aeolodon*. Ich habe für den *Rhacheosaurus* zwei Beckenwirbel angenommen; die Zahl der wirklich vorhandenen Rükkenwirbel ist 15, es fehlen aber in ihrer wahren Zahl gewiss noch einige; von den Schwanzwirbeln finden sich 18 wirklich vor und sodann noch die Eindrücke der 5 folgenden, welches zusammen 23 wären. Die letzten dieser Schwanzwirbel sind jedoch noch so stark, dass die Annahme von ungefähr noch 30, die ihnen gefolgt wären, um den Schwanz zu ergänzen, gern einzuräumen ist. Ich glaube demnach gegen 5½ Pariser Fuss für die Total-Länge des Skelets dieses *Rhacheosaurus* annehmen zu können.

In Betreff der Hautbedeckung dieses neuen Saurus ist schon oben wegen seines mit Rippen zirkelförmig geschlossenen Leibes die Vermuthung ausgesprochen worden, dass sie aus keinen starken Schuppen bestanden haben möchte, sondern

wohl so beschaffen war, dass sie Farbenwechsel möglich machte. Ich habe auf der Gesteinsplatte in der Nähe des Skelets auch keine Schuppen gefunden, welche dieser Vermuthung widerstreiten. Ein paar grössere Schuppen gehörten offenbar Fischen an, und ausser diesen sieht man nur sehr dünne oder kleine Schuppen, oder vielmehr Schuppenflimmer, deren Gestalt nicht näher anzugeben ist, und die entweder auch Fischen oder diesem Saurus angehörten, und ihm dann eine leichte Decke seyn mussten.

Das Thier, von dem diese Reste übrig sind, war ohne Zweifel ganz abgelagert worden. Die fünf Wirbeleindrücke am vorhandenen Schwanzende waren, wie man deutlich sieht, durch Einwirkung der Atmosphäre ihrem Erlöschen nahe, als die Platte gebrochen wurde, und offenbar stand die Gesteinsschicht mit diesem Ende zu Tage, den Tagswassern und der Witterung überhaupt preis gegeben, welche an dem durch Versteinerung vor der Verwesung in frischem Zustande geschützt gewesenen Thier nach so geraumer Zeit erst das fehlende Schwanzende zerstörte. An dem andern Ende des Skelets, nach dem Kopf hin, ist an dem letzten nur zur Hälfte vorhandenen Wirbel eine frische Bruchfläche wahrzunehmen. Das Thier ist also hier von seinem übrigen Rücken, so wie vom Hals und Kopf, erst in der Zeit entfernt worden, als die Gesteinsplatte aus dem Gebirge gebrochen wurde, und das fehlende Stück mit dem Kopf ist entweder in andern Besitz gerathen, verloren gegangen, oder liegt noch jetzt unbeachtet im Felsen auf seiner Lagerstätte. Das Skelet war also ganz, zur Zeit wo es versteinerte.

Das Thier liegt, wie es jetzt auf der Platte entblösst ist, auf seiner rechten Seite. Die Art, wie die Gliedmassen am

Körper hängen, bezeugt, dass das Thier schon todt und nicht im Momente des Ersterbens begriffen war, als es abgelagert wurde. Das Aussehen aller bisher im Kalkschiefer der Umgegend von Solenhofen gefundenen Wirbelthiere berechtigt zum Schluss, dass diese nicht von ferne hergeschwemmt und dort abgesetzt wurden, sondern zu ihrer Zeit in der Gegend selbst gelebt haben mussten, in welcher sie nun im Gestein eingeschlossen liegen. Dieser Ansicht fügen sich auch vorliegende Reste. Die Gelenke hingen am Thier wahrscheinlich noch durch die Bänder verbunden, aber schlaff und der Ablösung nahe. Die Schenkelknochen und Zehen befinden sich in keiner Thätigkeitslage; der rechte Oberschenkel liegt unter den Dornfortsätzen der Wirbel und parallel der Wirbelsäule; der dazu gehörige Fuss geht unter dieser durch und seine Phalangen fallen über die Fusswurzel und die Knochen des Unterschenkels des linken Beins. Die Wirbelsäule ist an einer Stelle des Schwanzes von einander getrennt und etwas verrückt worden, und hie und da wollte sie sich auseinander begeben, ehe sie versteinerte, auch hatte ihre geradgestreckte Linie angefangen nachzulassen. Dieses zusammen versinnlicht ein todtes in Wasser schwimmendes Thier, an dem die Auflösung seiner weichen Theile begann, als es gerade abgelagert und begraben wurde; und dass dieses Thier wirklich so beschaffen gewesen seyn musste, lässt sich noch weiter unterstützen.

Einige Gesteinsschichten dieses Kalkschiefers sind geeignet, die Formen weicherer Körpertheile, als Knochen, zu überliefern. In der Beschreibung meines Genus *Aptychus* habe ich mich hierüber schon geäussert. Der weichere Thierkörper lässt sich in solchen Fällen gewöhnlich dadurch erkennen, dass

der Raum, den er einnimmt, aus weisserer und feinerer Gesteinsmasse besteht, als das eigentliche Muttergestein. Auf diese Weise ist an vorliegender Versteinerung von der Beckengegend an bis ans Ende des Schwanzes der ganze obere und am Ende auch der untere Theil des Raumes angedeutet, welchen der das Skelet umhüllende weiche Thierkörper einnahm. Innerhalb dieses Raumes ist die Masse dieses Gesteins feiner, dichter, fester und weiss, und wird, wenn man sie anfeuchtet, schwarz, während die Masse des eigentlichen Schiefers von grobem und blättrigem Gefüge, dabei gelblich von Farbe ist, und durch Befeuchtung nicht schwärzlich wird; dieser innere Raum ist an einigen Stellen uneben, wahrscheinlich in Folge von Gefässen im Körper des Thiers, die aber ihre Formen nicht deutlich hinterlassen haben. Diese Masse verbreitet beim geringsten Reiben starken Gestank, thierische Substanz andeutend, was das Gestein nicht thut.

Durch die Form dieser weichen Theile wird nun auch bestätigt, was der Schwanz aus der Beschaffenheit seiner Wirbel vermuthen liess. Das Thier besass nämlich einen sehr starken Schwanz, der der Stärke des Leibes nur wenig nachgab. Wahrscheinlich bedurfte es dieses stärkern Ruders zu seinem Aufenthalt in einem gewaltigeren Wasser, als das ist, worin unsere heutigen Saurier leben, die keine so starke Schwänze haben. Das Mitvorkommen von Ueberresten meerischer Organismen, der ganz verschiedene Typus, nach welchem die fossilen Saurier des Flötzgebiets gebildet sind, und noch andere Verhältnisse in den Ausbildungen der Gliedmassen erlauben, diesen Sauriern früherer Zeiten der Schöpfung einen gewöhnlicheren Aufenthalt in der See und im Meereswasser einzuräumen, als wir bei den jetztlebenden beobachten.

Es sind auch einige Theile vom Bauch erhalten, aber in späthigere Masse umgewandelt, ähnlich der der Knochen, und es scheint hierdurch die Haut des Thiers angedeutet zu seyn. Von dieser Haut ist nur die innere Seite zu sehen, die unter Rippen liegt. Diese Theile habe ich in die Abbildung aufgenommen, und die Gegend, welche von weisser Masse eingenommen wird, ist mit Punkten umschrieben. Auf der innern Hautseite liegen hie und da einzelne Fäserchen, welche Organe des Bauchs, wahrscheinlich feine Gedärme, vermuthen lassen.

Da der Thierkörper auf diese Weise nicht ganz, sondern nur gegen den Schwanz hin angedeutet ist, so wird es wahrscheinlich, dass der übrige verhältnissmässig weichere Theil schon bei der Umhüllung des Thiers von Gesteinsmasse durch Fäulniss entfernt war.

In der Gegend des Beckens und des Schwanzes, gewöhnlich innerhalb des Raumes, den der Thierkörper einnahm, fand ich Stückchen von unbestimmter Form, die auf der Oberfläche etwas höckerig aussehen und in eine etwas späthige Masse verwandelt sind. Aehnliches sehe ich auch auf der Abbildung der Reste von *Teleosaurus*, welche Cuvier (*Oss. foss.* a. a. O. Tab. VII. Fig. 13.) giebt. Da der *Teleosaurus* bekanntlich mit starken Schuppen bedeckt war, so können diese Theile keine Ueberreste der Hautbedeckung seyn. Ich möchte sie daher eher für Ueberreste von Eiern, Excrementen oder Eingeweiden dieser Thiere halten. Aehnliche Theile fand ich bei Fischen des Kalkschiefers der Gegend von Solenhofen erhalten, worin auch, wie ich sehe, Buckland's *Coprolithen* oder *Faeces* (*Transact. of the Geolog. Soc. Vol. III. 2e Ser.* p. 223), nämlich Excremente oder Kothauswürfe von Thieren, deren Ueberreste das Gestein umschliesst, nicht selten sind.

Auf dieser Platte liegt über dem Rückgrat des *Rhacheosaurus* ein Fragment von einem jungen Individuum meines *Aptychus imbricatus.* Dasselbe scheint auch auf der Platte der Fall zu seyn, worauf das Skelet des *Aeolodon* liegt. Die Kehrseite zeigt den Abdruck von einem Ammoniten, wahrscheinlich von *A. planulatus.*

Die Masse der Gesteinsplatte ist etwas weniger fest als der lithographische Stein und, aus Mangel an Cohäsion, kreideartiger. Das Versteinerungsmittel ist nicht so ausgezeichnet späthig, und auch nicht so dunkel bräunlich gefärbt, als an den Knochen und Schalen aus festeren Schichten des Schiefers.

Ich nenne dieses Thier *Rhacheosaurus* (von ῥαχις, Rückgrat), *gracilis*, wegen seiner merkwürdigen Wirbelsäule und der Zierlichkeit der obern Stachelfortsätze an den Schwanzwirbeln. Ein besonderes Verzeichniss der Ausmessungen seiner einzelnen Theile halte ich für überflüssig, da die Grösse derselben in der Abbildung genau beobachtet ist.

---

## Erklärung der Abbildungen vom *Rhacheosaurus gracilis.*

Tafel LXI. Die Ueberreste des *Rhacheosaurus*, wie sie auf der Gesteinsplatte liegen, in natürlicher Grösse.

Tafel LXII. Die Gegend des Beckens und der hintern Extremitäten im Umriss, in natürlicher Grösse.

1. Erster Beckenwirbel.
2. Zweiter Beckenwirbel.
3. 3′. Querfortsatz des ersten Beckenwirbels.
4. Querfortsatz des zweiten Beckenwirbels.
5. 5′. Hüftbein. *Ilium.*

Tafel LXII. 6. 6′. Schaambein. *Os pubis.*
7. 7′. Sitzbein. *Os ischii.*
8. 8′. Oberschenkel. *Femur.*
9. 9′. Schienbein. *Tibia.*
10. Wadenbein. *Fibula.*
*a*, *f*, *k*, *a′*, *f′*. Glieder der ersten Zehe.
*b*, *g*, *l*, *b′*, *g′*, *l′*. Glieder der zweiten Zehe.
*c*, *h*, *m*, *c′*, *h′*, *m′*. Glieder der dritten Zehe.
*d*, *i*, *d′*, *i′*, *n′*. Glieder der vierten Zehe.
*e′*. Rudiment statt einer fünften Zehe.

---

## Pleurosaurus Goldfussii.

In der ausgezeichneten Sammlung des Herrn Grafen von Münster in Bayreuth untersuchte ich die Ueberreste eines fossilen Saurus, den ich der Eigenthümlichkeiten in der Struktur seines Skeletes wegen für neu halten muss.

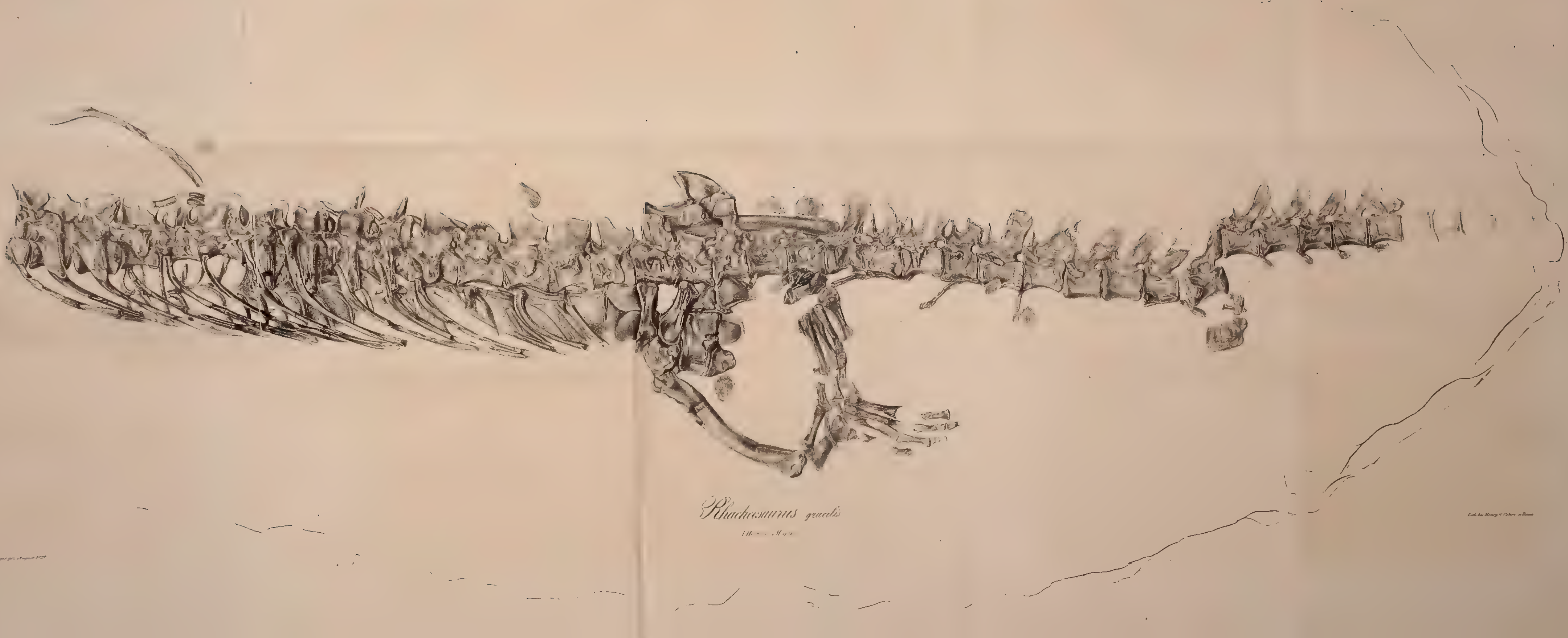
Die Fundstätte dieser Versteinerung ist ebenfalls Daiting, in dessen Kalkschiefer schon mehrere vorweltliche Wirbelthiere aufgeschlossen und wieder zu Tage gefördert wurden.

An dieser Versteinerung fehlen der Kopf, der Hals, die vordern Gliedmassen, der Brustapparat und das Schwanzende. Das Skelet liegt auf der Bauchseite des Thiers und hatte in dieser Lage starken Druck erfahren, ehe die Gesteinsschicht erhärtete, so dass die Form und Ausbildung des Wirbelkörpers fast nicht zu erkennen ist. Ueber die Wirbelfortsätze, von denen die meisten nicht mehr vorhanden sind, lässt sich auch nichts Näheres angeben.

Hinlänglich deutlich sieht man jedoch, dass an den Rükkenwirbeln bis zum Becken Rippen sassen, dass jeder Rippe

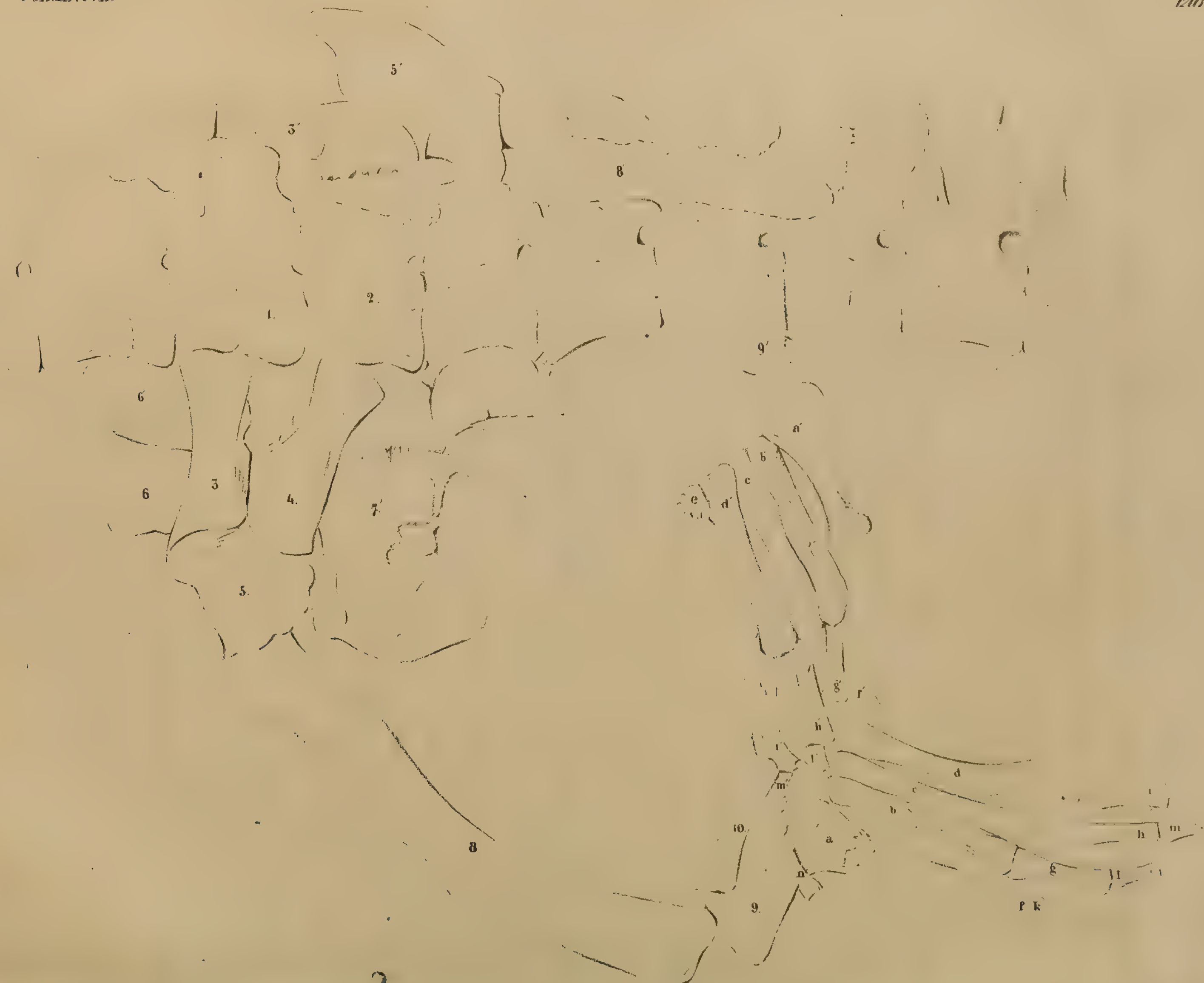


*Lith bei Henry & Cohen in Bonn.*



*Rhacheosaurus gracilis*

H. v. Meyer




Herm. v. Meyer gez.

Lith. bei Henry & Cohen in Bonn

Auf Stein gez. v. A. Henry

der Rückenseite zwei Rippen an der Bauchseite entsprachen, eine kürzere und eine längere, welche wahrscheinlich neben einander lagen, und von denen nur die längeren mit der Rippe der Rückenseite verbunden gewesen seyn werden.

Die Schwanzwirbel, ebenfalls zerdrückt, zeigen nicht unbeträchtliche Querfortsätze zu beiden Seiten.

Das Verhältniss der Länge der Unterschenkelknochen zu der des Oberschenkels ist wie 2:3, und die etwas verschobenen Phalangen geben vier Zehen.

Mit Ausnahme von Schuppen, welche Fischen angehörten, sieht man in der Nähe dieses Skelets nichts, was auf starke Hautbedeckung bei diesem Thier könnte schliessen lassen; die Struktur der Bauchseite des Skelets spricht dafür, dass sie leicht und dünn und für Farbenwechsel empfänglich war.

Der Raum innerhalb des Skelets ist mit weisserer und zärterer Gesteinsmasse, als der eigentliche Schiefer, angefüllt, welches auch hier wieder vom weichen Thierkörper herrührt.

Nach dieser Beschreibung gehört das Thier, von dem diese Reste übrig sind, in die Abtheilung der Vierzehigen meines Systems der fossilen Saurier (vorläufig in Oken's Isis 1830. H. V—VII. p. 518). Auch ohne den Kopf und die übrigen an diesem Skelet fehlenden Theile zu kennen, ergiebt sich aus den angeführten Charakteren der vorhandenen Theile, dass kein bis jetzt bekannt gewordenes Thier mit dem beschriebenen übereinkommt. Die Grösse dieses Thiers wird nicht viel über einen Fuss betragen haben.

Diese Ueberreste rühren demnach von einem neuen Saurus her, und er wird von mir mit der Benennung *Pleurosaurus* (von πλευρὰ, Rippe) *Goldfussii*, zu Ehren des um die Kenntniss der vorweltlichen Reptilien so verdienten Herrn

Professor Goldfuss in Bonn, unter den fossilen Thieren aufgeführt.*

---

## Macrospondylus.

Durch Eilenburg (*Description du cabinet royal de Dresde, touchant l'histoire naturelle, Dresde* 1755 in 4°. p. 27; auch in dessen Entwurf der königl. Naturalien-Kammer zu Dresden, p. 26) ist seit 1755 bekannt, dass sich im Naturalienkabinet zu Dresden ein versteinertes Gerippe befindet, welches bei Boll im Würtembergischen ausgegraben wurde. Walch (Sammlung der Merkwürdigkeiten der Natur u.s.w. Nürnb. 1796. Fol. p. 195) und Dassdorff (Beschreibung der vorzügl. Merkwürdigkeiten der Residenzstadt Dresden 1782. 8°.) nannten es ein Crocodil-Skelet. Baron Cuvier hielt es anfänglich (*Annales du Muséum, T.* 12. p. 83) nicht für ein Crocodil, sondern für einen Monitor; später aber (*Oss. foss. 3e ed. T. V. 2. part.* p. 125) bildete er mit dem *Crocodilus priscus Sömmerr.*, seinen *Gavial de Monheim et de Boll* daraus. v. Sömmerring führt in seiner Abhandlung über *Crocodilus priscus* (Denkschriften der königl. Akademie der Wissenschaften in München, B. V. 1814 u. 1815. p. 23) diese Versteinerung fragweise als ein fossiles Monitorgeripppe auf. Während dieser Zeit liess es sich v. Sömmerring sehr angelegen seyn, eine Zeichnung von diesem versteinerten Skelet zu erhalten, die Jacobi unter Aufsicht des Oberaufsehers des Dresdner Naturalienkabinets, Dr. Treutler, ausführte. Cuviers letztere Untersuchnng ist mit Hülfe dieser, ihm von v. Sömmerring mitgetheilten und noch nach einer andern von Dr. Reichenbach gefertigten Abbildung angestellt, von der er auch (a. a. O. Pl. VI. Fig. 19.) eine

Copie giebt. Erstere Originalzeichnung ist im Besitz der königl. Akademie in München, und die Sömmerring'sche ist eine vom geschickten Köck davon entnommene Copie. Dr. Jäger liess hiervon einen Theil in natürlicher Grösse abbilden (Ueber die fossilen Reptilien in Würtemberg, Stuttgart 1828. p. 6. Tab. III. Fig. 1—3.) und nannte das Thier *Crocodilus Bollensis*.

Diess wäre der geschichtliche Verlauf über diese Versteinerung, aus dem zugleich erhellt, wie schwierig die Bestimmung solcher Thierreste seyn müsse, da dieses Skelet so verschieden behandelt wurde. Der nun verewigte Geheime-Rath v. Sömmerring hatte die Gefälligkeit, mir zum Behufe meiner Untersuchungen die erwähnte Zeichnung mitzutheilen. Am Gerippe fehlt der Kopf, der Brustapparat, die vordern Gliedmassen und die hintere Hälfte des Schwanzes, welche in eine andere Sammlung gekommen seyn sollen.

Ich gehe nicht weiter in eine Auseinandersetzung des Irrthümlichen der Bestimmungen über dieses Thier, von dem schon so viel geschrieben wurde, ein. Seine Lagerstätte ist Lias und nicht der Kalkschiefer der Gegend von Solenhofen oder ein ihm gleichzuachtendes Gebilde. In diesem Kalkschiefer hat sich *Aeolodon* oder *Crocodilus priscus* gefunden, der aber vom Lias durch mächtige Ablagerungen der eigentlichen Juraformation getrennt ist.

Schon die Verschiedenheit in den Verhältnissen des Oberschenkels zu den Unterschenkelknochen ist hinlänglich auffallend, und es hätte durch ihre Beachtung alle Verwechselung dieser Versteinerung mit dem *Aeolodon* vermieden werden können. Die Knochen des Unterschenkels sind nur um ein Geringes kürzer als der Oberschenkel, während im *Aeolodon* das Femur mehr als doppelt so lang ist als das Bein. Hierin

nähert sich der Saurus von Boll mehr den Lebenden, und unter den fossilen dem *Protosaurus* und der *Lacerta neptunia.* Die Krümmung seines Femurs gleicht der im Crocodil. Seine Wirbelkörper sind aber absolut länger und schmäler als die des *Aeolodon* und Crocodils, und es ist daran die hintere Gelenkfläche concav statt convex ausgebildet, wodurch viele der fossilen Saurier von den lebenden getrennt werden müssen. Nach der ausgezeichneten Länge der Wirbelkörper, welche bisher noch an keinem andern der bekannten ähnlichen Thiere wahrgenommen wurde, habe ich den Saurus, von dem diese Reste stammen, *Macrospondylus* genannt.

In denselben Liasgebilden bei Heiningen, 2 Stunden von Boll, ist 1826 eine Reihe von vier Wirbeln gefunden worden, welche Dr. Jäger (a. a. O. p. 7. Tab. IV. Fig. 1.) einer Art von *Geosaurus*, dem *Geosaurus Bollensis*, zurechnet. Das Vorkommen des *Pterodactylus* im Lias lässt zwar vermuthen, dass Reste anderer, bisher nur in Gebilden der obern Juraformation, und so auch von den nur im Kalkschiefer von Solenhofen gekannten Sauriern und von *Geosaurus*, sich im Lias ebenfalls vorfinden dürften. Indessen erkenne ich in der Form dieser vier Wirbelkörper grössere Uebereinstimmung mit der im *Macrospondylus*, als im *Geosaurus*, dessen Wirbel keine solche Länge erreichen.

---

## *Pterodactylus macronyx* Buckland, aus dem Lias von Banz.

Die Entdeckung der Ueberreste von *Pterodactylus*, welche in letzterer Zeit im Lias von Lyme Regis in England geschah, bereichert die Zahl der Arten dieses Thiers, und

macht die beiden äussersten Räume der grossen Juraformation verwandter, als man bisher anzunehmen berechtigt war.

Professor Buckland in Oxford hat diese neue Versteinerung unter der Benennung *Pterodactylus macronyx* beschrieben *(Transact. of the geolog. Soc. Vol. III. 2e Ser.* p. 217 — 222. *Tab.* 27).

Bei meinem Besuche in Banz fand ich unter den versteinerten Sauriern in der ausgezeichneten Sammlung aus dem Lias mehrere, welche derselben Species von *Pterodactylus* angehören, wie die im Lias Englands. Einige habe ich davon gezeichnet, und sie sind in Tab. LX. dargestellt.

Fig. 8. sind dieselben beiden Knochen, welche auf Buckland's Tafel mit 9. und X. bezeichnet sind; nämlich das Schulterblatt *(Scapula)* mit dem daranhängenden Hakenschlüsselbein *(Os coracoideum)*.

Fig. 9. und 10. ist als Oberarmknochen *(Humerus)* bei Buckland bezeichnet und kann zu dessen Ergänzung dienen, indem an jenem aus dem Lias Englands der flügelförmige Fortsatz abgebrochen ist und fehlt. In 10 [a] habe ich einen Durchschnitt vom Halse dieses Knochens gegeben. Man sieht daran deutlich, wie hohl dieser Knochen ist, und dass er darin denen in den Vögeln gleicht. Die Höhlung wird jetzt von späthigem Kalk ausgefüllt. Fig. 10 [b] ist der Umriss des untern Knochenkopfes, von unten gesehen.

Fig. 11. stellt zwei zusammenliegende Phalangen des Flugfingers dar, von denen der stärkere fragmentarisch ist; sie erinnern an die Phalangen 4. und 5. der Tafel bei Buckland, der sie für das erste und zweite Glied dieses Fingers hält.

Fig. 12. gleicht vollkommen den Knochen 2 bei Buckland, die er als Vorderarm bezeichnet.

Fig. 13. dürfte der Mittelhandknochen von dieser Species seyn, in den der Flugfinger einlenkt; der eine Kopf desselben ist sehr zerdrückt.

Fig. 14. ist vielleicht einer von den andern Mittelhandknochen, welche bei diesen Thieren so dünn und lang sind. Für eine Rippe kann ich diesen Knochen nicht halten; denn dafür ist er zu klein und besitzt andere Ausbildung seiner Knochenköpfe.

Die Knochensubstanz dieser, wie der Knochenreste aus dem Lias von Banz überhaupt, ist sehr mürbe, dunkelbraun und wie kohlig. Die Knochen sind gewöhnlich mehr und weniger zerdrückt.

Diese Knochen von *Pterodactylus* bei Banz liegen unmittelbar mit einem beinahe vollständigen Skelet eines grossen Saurus mit langer Schnauze, und mit Knochen von einer Schildkröte zusammen.

Uebrigens habe ich bei Banz alle die Erscheinungen an den fossilen Wirbelthieren, Sepien etc. angetroffen, über die Buckland neuerlich so viel Interessantes geschrieben hat. So besitzen wir daher in der Mitte des Continents eine Ablagerung, welche auffallende Uebereinstimmung mit dem Lias an der Küste Englands bei Lyme Regis zeigt, und auch den dort zuerst gefundenen *Pterodactylus macronyx* umschliesst.

Meine Untersuchungen über die geognostischen Verhältnisse dieser Ablagerung in Deutschland werden anderwärts bekannt werden.

---

**Verbesserung.**

Auf S. 173—183 ist im Columnentitel statt *Plagiosaurus* zu lesen *Pleurosaurus*.

# *TESTUDO ANTIQUA,*

EINE

# IM SÜSSWASSER-GYPSE VON HOHENHÖWEN UNTERGEGANGENE ART;

BESCHRIEBEN

VON

**DR. HEINR. G. BRONN,**

M. d. A. d. N.

---

Mit zwei Steindrucktafeln.

---

*(Bei der Akademie eingegangen den 7. Januar* 1830.)

In der ersten Hälfte des Jahres 1828 erhielt ich die Nachricht, dass im Süsswasser-Gypse von Hohenhöwen, ausser mehreren kleinen Knochen, auch Schildkröten gefunden worden seyen. Bald nachher hatte der königl. Würtemberg'sche Salinen-Direktor, Herr von Alberti zu Wilhelmshall bei Schwenningen, die Gefälligkeit, mir, nebst anderen Versteinerungen älterer Formationen, auch einige jener Knochen, und ein Exemplar (I.) der fossilen Schildkröten zur Ansicht und Bestimmung zuzusenden. Ich suchte eine Zeichnung und Beschreibung der Zusammensetzung des Schildkröten-Panzers nach seinen einzelnen Knochentheilen zu entwerfen, was jedoch nur unvollständig gelang, theils weil das Exemplar zu schadhaft, zu sehr zerbrochen und zerdrückt war, theils weil der Verlauf seiner Knochen-Nähte und die von den Schuppen hinterlassenen Eindrücke nicht mehr deutlich unterschieden werden konnten. Bei der Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte in Heidelberg brachten meine verehrten Freunde, die Herren von Althaus zu Dürrheim, und Walchner zu Karlsruhe, zwei andre Exemplare (II. u. III.) dieser Schildkröte mit nach Heidelberg, und hatten die Gefälligkeit, mir solche zur Untersuchung zu überlassen. Diese zwei Exemplare ergänzten Vieles, was am ersten mangelte; doch fehlte bei allen ein Stück des Hinterrandes, der Vorderrand

war beschädigt, der Verlauf der Knochen-Nähte zwischen dem Rücken- und Bauch-Panzer war undeutlich, und die Form des Ganzen war wegen verschiedenartiger Zerdrückung und Verschiebung nicht genau auszumitteln. Die Fürstlich Fürstenberg'sche Naturalien-Sammlung zu Donau-Eschingen, unter der Aufsicht des Hofrathes Dr. Rehmann stehend, besass noch drei Exemplare (IV. V. u. VI.). Durch die ausserordentliche Gefälligkeit des Letztern war es mir nicht nur vergönnt, auch diese Exemplare zur Ansicht, sondern das dritte davon selbst für meine Sammlung zu erhalten (VI.). Unter den zwei übrigen befand sich eines, welches alle anderen an Vollständigkeit übertraf, und fast alle Verhältnisse deutlich wahrnehmen lies. Nur die Form des Ganzen war auf keine Weise genau auszumitteln, und daher enthält Fig. 1. unter meinen Zeichnungen immer etwas Hypothetisches. Ein siebentes Exemplar (VII.) endlich hat Herr Voltz in Strasburg, wenn ich nicht irre, für die dortige akademische Sammlung erworben, welches mir indessen nicht zu Augen gekommen ist. Alle diese Exemplare gehören einer und derselben Art an, und mehr als die erwähnten scheinen nicht gefunden worden zu seyn. Der Gypsbruch, wo sie vorgekommen, ist zusammengestürzt und aufgegeben worden; doch ist, einer brieflichen Benachrichtigung des Herrn Hofrathes Rehmann zufolge, Hoffnung vorhanden, dass er wieder in Betrieb kommen werde.

Der Süsswasser-Gyps von Hohenhöwen ruht, in nicht unbeträchtlicher Höhe über den dortigen Niederungen, auf Jurakalk, und wird von einem Basaltgange durchsetzt *), in

*) In den geognostischen Untersuchungen, welche Herr Prof. Walchner über

dessen unmittelbarer Nähe er etwas modificirt seyn soll. Das Gypsgestein ist zusammengesetzt aus einer bunten, theils ockerfarbenen, theils bläulichgrünen Erde von mergelartigem Ansehen, und aus zahlreichen sich durchkreuzenden Gypsspath-Blättern. Jene Erde besteht grösstentheils aus Thon, brauset aber noch sehr merklich mit Säuren. Der Gypsspath ist ungefärbt und ziemlich durchsichtig. Das ganze Gestein ist ausserordentlich mürbe, theils wegen des geringen Zusammenhaltes eines jeden einzelnen Bestandtheiles, theils wegen der losen Zusammenfügung dieser zum Ganzen.

Die kleineren Knochen, welche mir aus dieser Formation zu Gesicht gekommen, bestehen in einem grösseren und zwei kleineren Tarsus-Gliedern, wahrscheinlich von Wiederkäuern herrührend, und in einem sehr kleinen Bruchstücke des Oberschädels eines Raubthieres, von der Grösse eines Marders, durch die starke Mittelleiste ausgezeichnet. Das erste und das letzte dieser Stücke gehören dem fürstlichen Museum zu Donau-Eschingen, die zwei andern dem Herrn v. Althaus. Einige undeutliche Kerne einer *Helix*-Art, von der Grösse und Form der *H. hortensis*, oder etwas kleiner, sind ebenfalls damit vorgekommen. Ihre Ausfüllungsmasse ist weiss, und mergeliger Art.

Die sämmtlichen Schildkröten-Panzer waren innen mit der Gebirgs-Art ausgefüllt, auch von aussen noch stellenweise damit überzogen. Dieser Ueberzug liess sich bei einiger Vorsicht leicht hinwegnehmen, aber nicht so die im Innern

---

den Schwarzwald bekannt zu machen gedenkt, dürfen wir wohl genaue Nachricht über diese Verhältnisse zu finden hoffen.

enthaltene Gypsmasse, wegen der Gefahr, dass der ganze Panzer dann stückweise auseinander fallen möchte. Die etwa noch im Innern gelegenen Knochen der Extremitäten konnten deshalb nicht beobachtet werden, und es ist merkwürdig, dass sich dergleichen auch ausserdem nicht vorgefunden. Die Knochenzellen sind mit weissem Gypsspathe ausgefüllt. Ausser den durch gewaltsame Zerdrückung bewirkten Sprüngen hatten die Panzer noch andere, grössere und kleinere, sich in mehrfacher Richtung durchkreuzende. Hierdurch wurde der Verlauf der natürlichen Knochen-Nähte undeutlich, welche indesssen vollkommen ausgewachsene Individuen andeuteten. Die Härte der Knochenmasse selbst, welche mit Säuren weniger brauste, als das Gestein, ist viel geringer, als sie bei andern fossilen Knochen nach dem Austrocknen zu seyn pflegt, so dass sich solche schon bei ganz schwachem Drucke mit dem Messer schneiden und schaben lassen.

Ein flüchtiger Anblick lehrt schon, dass diese Schildkröten-Reste nur zu den Geschlechtern *Testudo* oder *Emys* Brongn. *) gehören können. Die vollkommen zusammenschliessenden Rippen- und Kranz-Beine, und die ganzrandigen Beine, welche den Bauchpanzer zusammensetzen, schliessen das Geschlecht *Chelonia* aus. Die nichtgekörnte Oberfläche der Knochen, und die deutlichen Eindrücke von den, den Panzer bedeckenden, Schuppen entfernen jeden Gedanken an das Geschlecht *Trionyx*. Die starke Wölbung des Rückenpanzers und sein nicht ausgezackter Rand unterscheidet diese Schild-

---

*) Ich folge bei der Klassifikation hauptsächlich der Anordnung in „Cuvier's *Règne Animal. II.* 1817. *p.* 9."

kröten von den *Chelys*-Arten. Die einfache Bildung des Brustpanzers, und der Umstand, dass der Hinterrand des dritten oder eines andern Schuppenpaares daselbst nicht einmal eine Knochen-Naht deckt, wie es zur Bildung eines Charnieres nothwendig wäre, entfernt diese Reste noch von den Geschlechtern *Terrapene*, *Kinosternon* Spix *), *Sternothaerus* Bell und *Pyxis* Bell **). Ein solches Becken ***) findet sich schon bei *Emys Europaea*, und die darunter liegende mittlere Knochen-Naht ist sehr lose.

Da der Kopf und die Seiten-Extremitäten gänzlich fehlten, so war es schwieriger zu entscheiden, ob diese Knochen-Panzer zu dem Geschlechte *Testudo* oder *Emys* gebracht werden müssten. Die Gestalt, die Lage und Zahl der Knochentheile im Panzer und der Schuppen auf demselben, würde wohl zu diesem Ende, so wie zur Unterscheidung und Bestimmung der Art, ein erwünschtes Anhalten geboten haben; allein in unsern naturhistorischen Werken ist hierauf leider wenig oder gar keine Rücksicht genommen, einige Andeutungen bei Merrem, Schweigger, Bell und Gray ****) ausgenommen. Selbst die mehr anatomischen Schriften von Gott-

---

*) *De Spix: Animalia nova, sive species novae Testudinum et Ranarum in Brasilia collectae.* (*Monach.* 1824. 4.) p. 17.

**) Th. Bell: Charaktere der Schildkröten-Ordnungen, Familien u. Geschlechter. *Zoolog. Journ. nro. XII. p.* 513. *Féruss. Bull. des scienc. nat.* 1828. *Oct.* p. 306—308.

***) Bei einem meiner Exemplare decken sich jedoch beiderlei Nähte nur unvollständig.

****) *Gray Synopsis Generum Reptilium et Amphibiorum. Annals of Philos. Sept.* 1825. Oken's Isis 1828. II. p. 199—201.

waldt, Schneider, Bojanus, geben darüber entweder gar keine Auskunft, oder beschränken sich auf einige Notizen bei nur einer Art. Ich war daher genöthigt, an den mir zugänglichen Schildkröten-Skeleten vor allen Dingen selbst nach Merkmalen zu forschen, welche zur Unterscheidung jener beiden Geschlechter dienen könnten; und so wenige ich davon auch erhalten und benützen konnte, so reichten sie doch vollkommen hin, mir über Geschlecht und Art den bestimmtesten Aufschluss zu geben. Ich hatte nämlich zur Vergleichung nur die Skelete von *Emys europaea* aus meiner eigenen, von *Testudo graeca* aus der Sammlung des Prof. Leuckart, von *T. tabulata* aus der des Geheimen Raths Tiedemann, welchen beiden Freunden ich auch für die Unterstützung mit mehreren literarischen Hülfsmitteln verpflichtet bin. Die vollständigen Exemplare einiger andern Arten, noch mit ihrem Schuppen-Ueberzuge versehen, waren mir bei meinen Untersuchungen von geringerem Nutzen. *)

Der Rückenpanzer ist mehr gewölbt, als bei den *Emys*-Arten, aber nicht so stark, als bei den meisten *Testudines*.

---

*) Es könnte nach Ansicht meiner Zeichnungen befremden, wozu mir ein grosser naturhistorisch-literärischer Apparat nöthig gewesen, um in den dargestellten Resten das Geschlecht *Testudo* zu erkennen? Allein man erinnere sich, dass alle Exemplare so zerdrückt sind, dass ich die Form nur aus der Vergleichung aller festzustellen vermochte, und dass die zweierlei Nähte auf den Knochen, wegen der Menge anderer Sprünge, Eindrücke und Verletzungen überall nur theilweise und bei sorgfältiger Vergleichung zu erkennen sind, und auf meiner Zeichnung erst mühsam zusammengesetzt werden mussten, wie die Gegenstände in ein Landkarten-Netz eingetragen zu werden pflegen. Drei Zeichnungen musste ich kassiren, ehe ich die gegenwärtige richtige und vollständige erlangte.

Er ist nach den Rändern der hornartigen Schuppen, womit er hedeckt gewesen, durch tiefe Furchen in eben so viele Felder eingetheilt. Diese Felder zeigen parallel gewissen Rändern eine tiefe und breite Streifung, den Zuwachsstreifen der Schuppen entsprechend (S. Tab. LXIII. Fig. 1.). In ihrer Mitte sind diese Felder, besonders der Mittelreihe, gewölbt: ein Charakter, der sich mit dem vorigen kaum bei *Emys*, deutlich bei allen *Testudines*, insbesondere bei *T. geometrica*, vorfindet. Die vorderen Rippen-Beine werden von der Wirbelsäule gegen die Kranz-Beine hin abwechselnd schmäler oder breiter; was Cuvier bei allen untersuchten *Testudo*-Arten angiebt, bei *Emys* aber nicht findet. *) Diese ungleiche Ab- und Zunahme der Breite ist zwar nicht so stark, als bei *T. graeca*, aber stärker als bei *T. tabulata.* Bei diesen zwei Arten sowohl als bei den fossilen, sind die abwechselnden geradzähligen (2, 4, 6) Wirbelbeine grösser (breiter und länger), als die andern dazwischen gelegenen; während bei *Emys europaea* wenigstens alle gleich sind. Endlich deckt bei den zwei lebenden *Testudines*, wie bei der fossilen Art, der obere Rand der Kranz-Schuppen den obern Rand der Kranz-Beine genau, während er dagegen bei *Emys europaea* und andern Arten dieses Geschlechts in winkliger Form ziemlich weit über denselben hinabreicht, weil hier die Kranzbeine nicht so hoch sind als bei *Testudo.* Dazu kömmt, wie auch Meckel bemerkt, dass bei *Testudo* die zwei mittlern Knochenpaare des Bauchpanzers sich auf eine längere Erstreckung hin mit fünf Kranz-

---

*) *Cuvier, Ossem. foss. III.* 333.

Beinen *), bei *Emys* aber auf einer kürzeren Linie mit nur dreien auf jeder Seite verbinden. Das Erstere findet sich auch bei der fossilen Art wieder. Demnach dürfte wohl keinem Zweifel unterliegen, dass diese fossilen Reste einer Landschildkröte angehören.

Die Grösse und Form der grössten Exemplare hat man durch beigefügte drei Umrisse (Tab. LXIII. u. LXIV. Fig. 1—3.) möglichst genau wiederzugeben gesucht. Die kleinsten Exemplare hatten jedoch über 0,25 weniger in allen Dimensionen. In die kleinsten Details der Form hat man aber bei der Zeichnung nicht eingehen wollen, weil eine genauere Angabe, der Verdrückung und Verschiebung der Exemplare wegen, immer unsicher war. Die zwei halbirten Zeichnungen von oben und unten (Tab. LXIV. Fig. 2. 3.) geben zwar den äussern Umriss genau, wie er sich bei senkrechter Ansicht darstellen würde; jedoch in der Ausfüllung bei Fig. 2. sind die Schilder und Schuppen mehr von aussen her aufgenommen, weil sonst, der Steilheit des Randes wegen, die in der Peripherie befindlichen keine genaue Darstellung zugelassen haben würden; wodurch also die äusseren Theile an Ausdehnung eben so sehr gewinnen, als die innern dabei verlieren. Die Länge ist demnach fast 0,$^{m}$24, auf 0,$^{m}$20 grösster Breite und 0,$^{m}$10—0,$^{m}$11 Höhe, welche Proportionen mehr mit denen bei *T. graeca* übereinstimmen, während *T. tabulata* gestreckter ist. Die grösste Höhe scheint jedoch in der Vorderhälfte gewesen zu seyn, und der Vorderrand war wohl steiler als der hintere. Auch ist das

---

*) Meckel, System der vergleichenden Anatomie. (Halle 1824. 4.) p. 425—426.

vordere Profil (II.) ausgezeichnet durch einen starken Vorsprung über der Mitte, welcher sich bei *T. graeca* eben so am hinteren Profile findet. Der Vorderrand hat einen breiten seichten, und dieser in der Mitte noch einen schmalen tiefen Ausschnitt. Der Brust-Panzer ist vorn quer abgestutzt, oder in der Mitte etwas weniges vorspringend, (nicht ausgerandet, wie bei *T. tabulata*, und noch mehr bei *T. graeca)*. Der Rükken-Panzer hat hinten genau die Form, wie bei *T. tabulata;* der Bauch-Panzer aber mehr den Umriss, wie bei *T. graeca.* Der ganze Panzer ist neben und unten auf beiden Seiten unmittelbar vor den Ausschnitten für die Hinterfüsse mit einem starken Ballen versehen.

Rücken-Panzer. A. Schuppen. Die fünf grossen Schuppen der Mittelreihe und die vier Paare der zwei Seitenreihen zeigen keine merkliche Verschiedenheit der Form von den entsprechenden der *T. graeca* und *T. tabulata*, und die höckerartige Erhebung in ihrer Mitte ist nicht so stark, als bei ersterer. Die zwölf Schuppenpaare des Kranzes stimmen in so fern mehr mit denen von *T. graeca* überein, weil das vordere Paar noch einen schmalen Raum für eine 25ste unpaarige Kranzschuppe (IVes Exemplar) zwischen sich lässt; wogegen das hinterste Paar des Kranzes, wie bei *T. tabulata*, in eine Schuppe verwachsen ist. Ob auch noch das vorletzte Paar an dieser Verwachsung Theil nahm, lässt sich nicht bestimmen, weil die Exemplare alle in jener Gegend beschädigt, oder undeutlich sind. Der Knochenpanzer ist unter der Mitte jeder Wirbelschuppe punktirt, und gegen den Rand hin strahlenartig und fein gestreift, jedoch nur sehr undeutlich. B. Knochenschilder. Die Wirbelschilder sind nicht gekielt, und die La-

ge und Form des letzten (9ten) ist etwas undeutlich. Die Rippen- und Kranz-Schilder *) verhalten sich wie bei den erwähnten lebenden zwei Arten. Ihre Form und Lage in Beziehung zu den Schuppen weicht im Allgemeinen nicht mehr ab, als es zwischen jenen zwei Arten selbst der Fall ist. Ja sogar verschiedene Individuen derselben Art zeigen hierbei kleine Modifikationen.

Bauch-Panzer. Schuppen und Schilder verhalten sich im Allgemeinen, wie bei jenen zwei lebenden Arten; doch geben sie drei Merkmale an die Hand, wonach unsre fossile, obgleich von beiden scharf getrennt, zwischen sie in die Mitte tritt; weshalb der Bauch-Panzer dieser zwei Arten (Tab. LXIV. Fig. 4. 5.) mit abgebildet worden. Nämlich 1) die zwei spizzen Hinter-Ecken der zwei vordersten Schuppen liegen mehr oder weniger vor der Mitte des unpaarigen Brustbein-Schildes, während sie bei *T. graeca* genau in der Mitte, bei *T. tabulata* aber ganz vor jenem Schilde liegen. 2) Dieses Brustbeinschild hat eine spitze Vorderseite, und ist daher sechseckig, wie bei *T. tabulata*, während es bei *T. graeca* vorn quer abgestutzt ist, und dadurch siebenseitig wird. Manchmal jedoch sind die zwei nach vorn gekehrten Seiten etwas convex, oder selbst schief nach vorn (Exempl. IV.), nie aber ganz quer, abgestutzt. 3) Der Hinterrand des dritten Schilder-Paares zieht sich, schief nach aussen, stärker zurück, als bei jenen zwei Arten, und ist bei der Mittelnaht weit hinter dem Hinterrande

---

*) Bei meiner *Emys europaea* ist das hintere unpaarige Kranzschild durch eine diagonale Quer-Naht in zwei Schilde getrennt.

des vierten Schuppen-Paares, gerade wie bei *T. tabulata*, während er daselbst bei *T. graeca* mit diesem zusammentrifft. Er durchzieht jedoch quer fast die Mitte des fünften Schuppen-Paares, während er bei *T. tabulata* das vordere Dritttheil von den hintern Zwei-Drittheilen abgrenzt. Einige andere Abweichungen sind entweder unbedeutend, oder werden besser aus der Zeichnung entnommen. *)

Vergleichung mit andern fossilen Arten. Durch Cuvier **) kennt man drei fossile *Testudo*-Arten nur sehr unvollständig. Eine derselben kommt in Kreide, oder wahrscheinlicher in tertiärem Süsswasser-Kalke ***), unter einem Lavastrome auf Isle de France vor; die zwei anderen gehören dem tertiären Gypse von Paris an. Die erste ist höher als breit, wodurch sie sich von allen übrigen, und auch der unsrigen, unterscheidet. Von den zwei andern hat man nur solche Theile des Skeletes, welche mit den gegenwärtigen nicht vergleichbar sind. Doch würden die Oberschenkel-Knochen wenigstens der Grösse nach mit unserer Art übereinstimmen. Bourdet de la Nièvre ****) gedenkt anderer Reste einer

*) Auffallend ist die Uebereinstimmung unserer fossilen Art in den unter 1. u. 2. angeführten Punkten mit der *Emys picta* Merr. bei Schöpff. (S. dessen „Naturgeschichte der Schildkröten." Erlang. I. II. 1792. Fol. Taf. IV.)

**) *Ossem. fossil. II. III.*

***) So nach Dubreuil und Marcel de Serres's neueren Untersuchungen (*Annal. des scienc. nat.* 1826. *Decbr. p.* 394.).

****) *Annal. d. l. Soc. Linn. de Paris.* 1825. *Sept. p.* 361—371.

Landschildkröte, welche er nach Al. Brongniart *) *Testudo punctata* genannt hat, in dem zur jüngsten Meeres-Formation gehörigen Gebilde des Mont de la Molière bei Neufchatel vorkommend, doch ohne weiteres Detail anzugeben, so dass wir keine Vergleichung anstellen können. Endlich enthalten die Knochen-Breccie von Cette nach Marcel de Serres's Entdeckung, und die Knochenhöhlen von Lunel-vieil **) noch Reste von Landschildkröten, deren Beschreibung wir in kürzester Frist erwarten dürfen.

Vergleichung mit den lebenden Arten. Die vollständigste Aufzählung und Charakteristik der bekannten lebenden Schildkröten-Arten haben Schweigger ***) und Merrem ****) gegeben, wovon der erstre siebenzehn, der andre, unter dem Geschlechts-Namen *Chersine*, achtzehn Arten von *Testudo* im engeren Sinne beschreibt; welche aus den vier verschiedenen Welttheilen zwischen dem 55° nördl. Breite und dem 35° südl. Breite zu uns gekommen sind. Dazu haben Spix †)

---

*) *Al. Brongniart tableau des terrains etc.* (*Paris* 1829. 8.) *p.* 381.

**) Marcel de Serres, Dubreuil und Jean-Jean über die fossilen Knochen in den Höhlen von Lunel-vieil, Fortsetz. (*Mémoir. du Mus. d'hist. nat. de Paris* 1828. *II. p.* 93. ff.)

***) *Prodromus monographiae Cheloniorum*, im Königsberger Archiv f. Naturwissenschaft. I. (Königsb. 1812, 8.) 271—368; 406—458.

****) Merrem System der Amphibien. (Marburg 1820. 8.) S. 29.

†) Spix a. o. a. O. S. 20—23.

noch vier Brasilianische, Fitzinger *) noch zwei bis drei Arten aus Brasilien und vom Kap etc. hinzugefügt, so dass sich die ganze Anzahl lebend bekannter *Testudo*-Arten auf 28—32 belaufen kann, wenn man berücksichtiget, dass die meisten Arten von Schweigger und Merrem zusammenfallen. Indessen reichen schon die kurzen Diagnosen der erwähnten Autoren hin, unsre Art von allen den ihrigen durch die Vereinigung folgender vier Merkmale zu unterscheiden: 1) Die breite, oder rundlich eiförmige, convexe Gestalt; 2) die völlig ungekielten Wirbel-Schuppen und Wirbel-Beine; 3) die vordre, unpaarige Kranz-Schuppe; 4) die Verwachsung des hintersten Schuppen-Paares (vielleicht der zwei hintersten?) zu einer Schuppe.

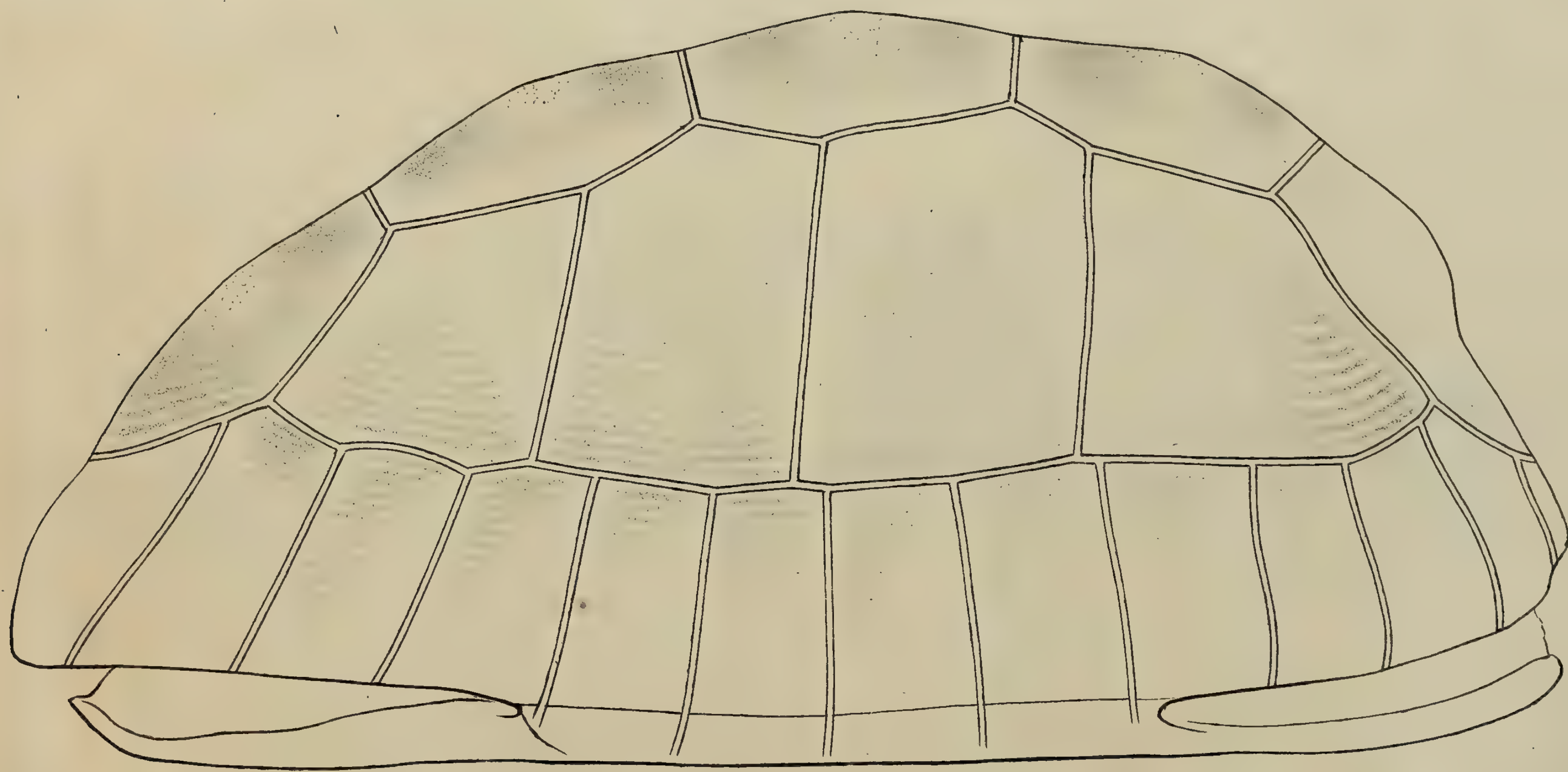
Da wir also kein Analogon unserer Art unter den bisher bekannten fossilen oder lebenden *Testudo*-Arten vorfinden, so sehen wir sie als neu an, und charakterisiren solche, selbst ohne anatomische Merkmale zu Hülfe zu nehmen, in folgender Weise:

Testudo antiqua *n. sp. testa lato-ovata, antice gibba et medio margine incisa; squamarum vertebralium areis convexiusculis, muticis, obsolete radiatim striatis, media punctatis; squamis marginalibus 24 (22?), imparibus antica et postica, e duabus connatis ortis; sterno antice subconvexo-truncato.*

---

*) Fitzinger neue Klassifikation der Reptilien. (Wien 1826. 4.) S. 44. Jedoch sind seine Arten ohne Diagnosen und ohne Beschreibung.

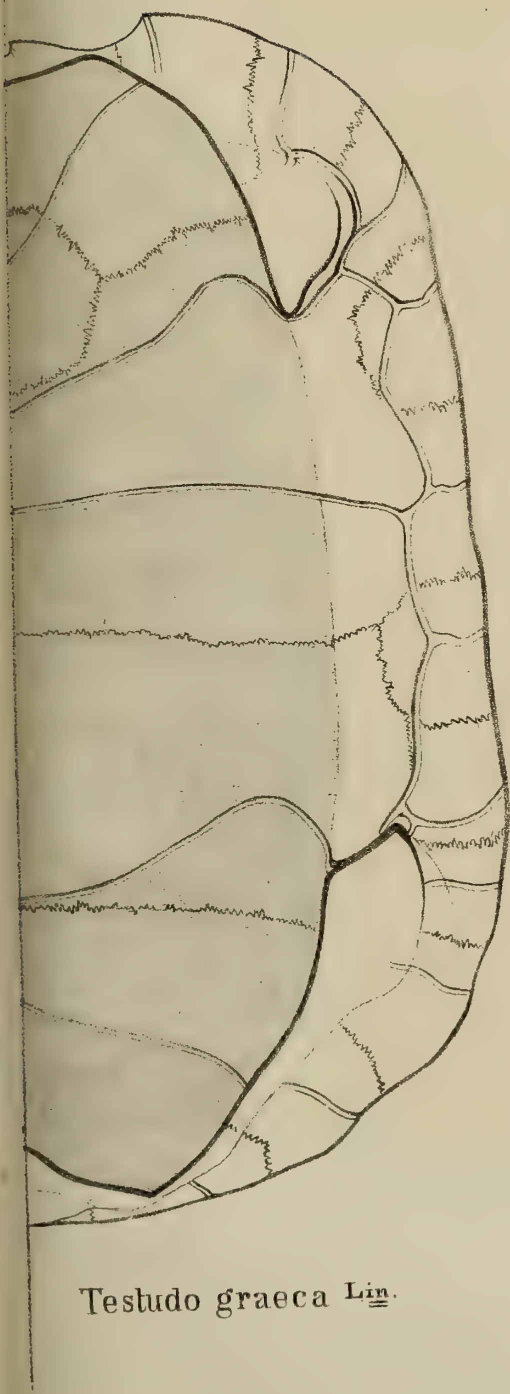
*Habit. . . . . Fossilis in formatione tertiaria gypsacea montis Hohenhöven, agri Fürstenbergensis.*



Dr. Bronn del.

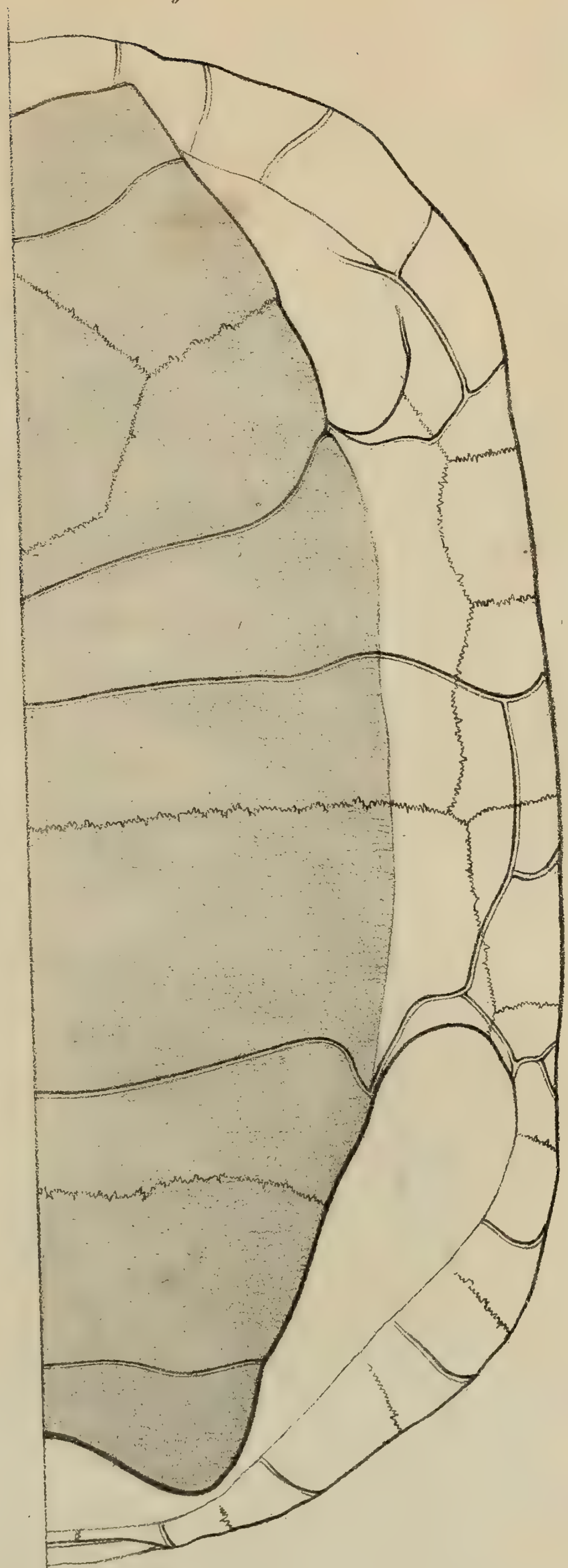
Lith. b. J. D. Grüson in Breslau.

*Fig. 4.*



Testudo graeca Lin.

*Fig. 5.*

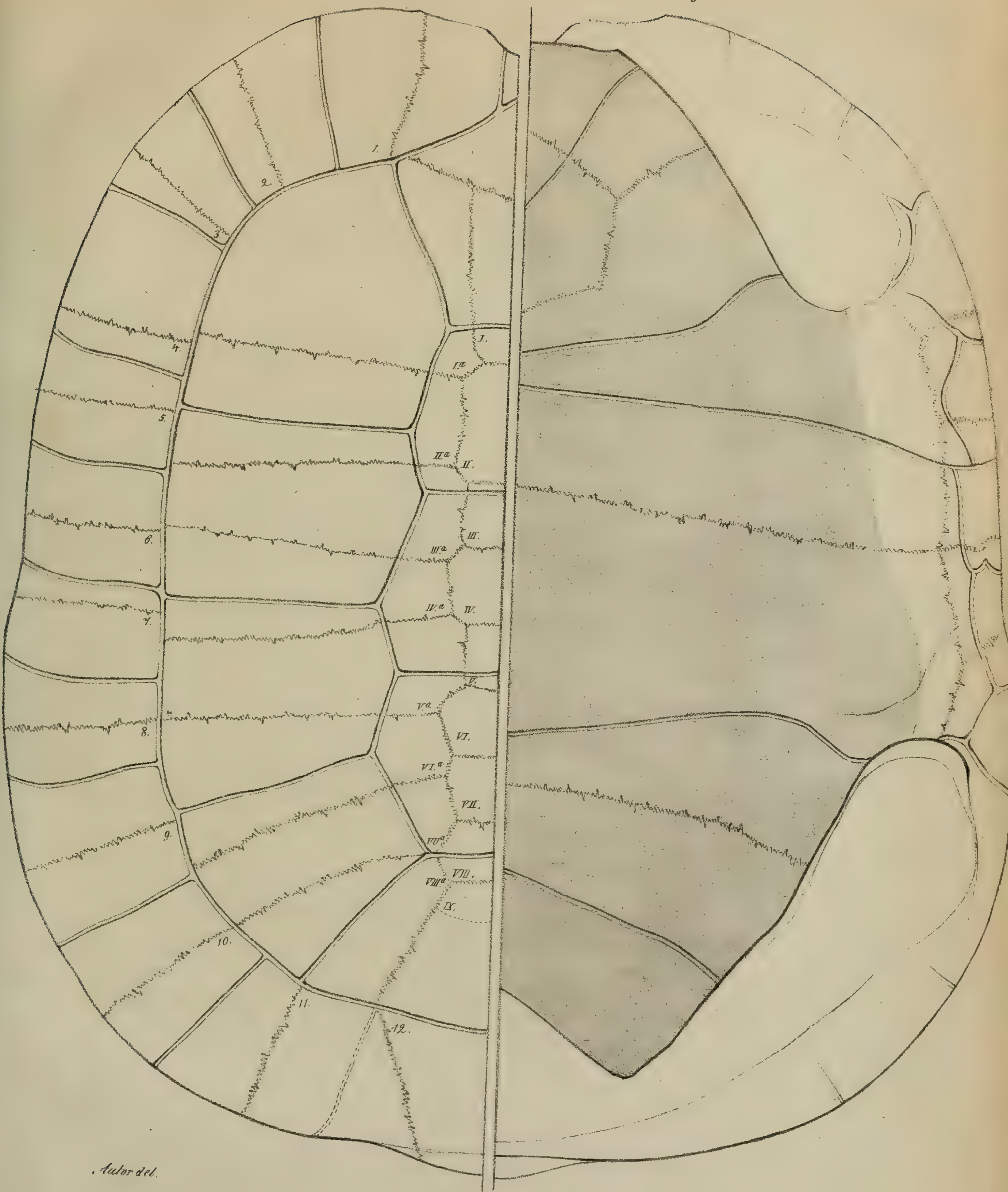


Testudo tabulata Schöpff.

*Lith. v. J. D. Grüson in Breslau.*

Vol. 15. P. 2.

Fig. 2. Fig. 3.




Autor del.

ÜBER EINIGE

# MERKWÜRDIGE PFLANZENABDRÜCKE

AUS

# DER STEINKOHLENFORMATION,

VON

E. F. GERMAR UND FR. KAULFUSS,

PROFESSOREN IN HALLE, M. M. d. A. d. N.

Mit zwei Steindrucktafeln.

*(Bei der Akademie eingegangen den* 3. *November* 1828.)

Das hiesige akademische Museum besitzt eine Sammlung von fossilen Pflanzenabdrücken, die, wenn auch nicht gerade sehr reich, doch schön genannt werden kann, und für die Abbildungen, die Herr Graf von Sternberg in seiner Flora der Vorwelt von Pflanzenabdrücken aus der Wettiner und Löbejüner Steinkohlenformation und aus der Magdeburger Grauwacke geliefert hat, bewahrt sie durch die Güte des Herrn Berghauptmann von Veltheim die Original-Exemplare. Besonders sucht sie sich die an verschiedenen Fundorten vorkommenden Phytolithen der Steinkohlenformation zu verschaffen, um über die geographische Verbreitung der Pflanzen-Arten der Vorwelt Aufschlüsse zu erhalten und geben zu können. So viel ergiebt sich bereits, dass verschiedene Gruben verschiedene Pflanzenarten liefern, manche andere aber an entfernt liegenden Orten zugleich vorkommen. So sind in Schlesien die Abdrücke der Formen, die Sternberg unter *Sphenopteris* vereinigt, häufig, und dieselben kommen auch bei St. Ingbert und Odenbach bei Creuznach vor, aber in den hiesigen Revieren fand sich noch keine Spur davon; dagegen haben die hiesigen Reviere mit dem Waldenburger Reviere mehrere Calamiten und die *Stigmaria ficoides Sternb.* gemein, die noch nicht aus Rheinbaiern zu uns kamen. Mehrere Exem-

plare von *Pecopteris* und *Neuropteris* aus den nordamerikanischen Steinkohlen-Gebirgen sind unsern deutschen Gebirgen völlig fremd, und auch die in Silliman's *Amer. Journ. Vol. IV.* abgebildeten Abdrücke lassen sich mit Sicherheit auf keine der von Sternberg oder Schlotheim beschriebenen und abgebildeten Arten zurückführen.

Soll die Versteinerungskunde überhaupt wesentlichen Nuzzen für die Kenntniss des Zustandes der vorweltlichen Geschöpfe bringen, so ist eine scharfe Bezeichnung der einzelnen Arten, so wie sie Cuvier, Lamarck, des Hayes, Sowerby, Goldfuss etc. bei den Thieren begonnen haben, unumgänglich nöthig; wir müssen jede aufgefundene Form nach ihren Eigenthümlichkeiten aufstellen und uns nicht zu ängstlich an die Systeme der gegenwärtigen Organisation binden. Schlotheims Beiträge zur Flora der Vorwelt bezeichnen die Farrenkräuter nicht scharf genug, um sie danach mit Sicherheit wieder zu erkennen, und der Verfasser bindet sich zu sehr an den Vergleich mit jetzt vorkommenden Arten. Sternberg schlägt wohl den richtigen Weg ein, indem er für besondere Formen, mögen sie auch von verschiedenartigen Körpern stammen, eine gemeinschaftliche Bezeichnung erwählt, aber seine Beschreibungen sind doch zu kurz, und die Abbildungen nicht immer nach hinreichend deutlichen Exemplaren entworfen, oder auch in einzelnen Fällen nicht immer genau genug.

Die verschiedenen Formen zu sammeln, sie genau zu bestimmen, und Beobachtungen über die Wiederkehr oder das Verschwinden derselben an entfernten Orten und in verschiedenen Formationen anzustellen, ist für jetzt noch die Haupt-

Aufgabe der Versteinerungskunde, und jede neu entdeckte Form für dieselbe wichtig. Diese Ansicht bewog uns zur Mittheilung der nachfolgenden Beschreibungen, indem dieselben völlig neue Formen, oder doch ausgezeichnete Arten bekannter Formen umfassen. Die Abbildungen sind sämmtlich in natürlicher Grösse entworfen.

### Tab. LXV. Fig. 1. *Calamites alternans nob.*

Stellt eine besondere Gattung aus der Familie der Calamiten dar, deren Charakter seyn würde:

Schaft gegliedert, Nähte mit Knötchen besetzt, sternförmige Knötchen spiralförmig um den Stamm laufend.

Das vorliegende bei Wettin gefundene Stück bildet eine in der Mitte schwach gewölbte Platte von geringer Dicke. Die Rückseite ist eine schieferige Ablösungsfläche des Schieferthons, ohne Spuren von vegetabilischen Ueberresten, so dass nur die in der Zeichnung dargestellte Fläche in Betracht zu ziehen ist. Die natürliche Kohlenhaut ist noch, wenn auch als sehr dünne Lage, grösstentheils vorhanden, und nur da, wo sie vorhanden ist, lässt sich die vegetabilische Form genau bestimmen, wo sie fehlt, treten unregelmässig begrenzte Erhabenheiten und Vertiefungen vor. Es scheint nach Allem, als gehöre dies Petrefakt unter die erste Klasse der Rhode'schen Phytolithen, d. i. unter diejenigen, wo wir es mit der verkohlten Haut der Pflanze selbst zu thun haben.

Betrachtet man das Ganze als Bruchstück eines grossen Calamiten, so enthält es acht Glieder desselben, deren jedes ohngefähr einen halben Zoll Höhe hat, nnd diese Höhe bleibt

für alle acht Glieder sich gleich. Die einzelnen Glieder sind durch kleine, nicht sehr gedrängt stehende Knötchen getrennt, welche die Zeichnung minder scharf auszudrücken vermag, als sie bei wechselnder Beleuchtung auf dem Stück selbst wahrgenommen werden können. Von jedem Knötchen laufen excentrisch zwei bis drei linienförmige Strahlen nach oben und unten weg, die sich in der Mitte der Glieder mit denjenigen Strahlen verbinden, die von dem zum nächsten Abschnitte gehörigen Knötchen abstammen. Es erscheinen daher die einzelnen Glieder gestreift, die Streifen an den Nähten je zwei oder drei in einem Knötchen zusammenlaufend. Ausserdem bemerkt man aber auf jeder Naht einzelne Knötchen, von denen sechs bis sieben Strahlen, sowohl nach oben wie nach unten, ablaufen, so dass diese Knötchen wie kleine Sterne erscheinen. Die Sternknötchen sind regelmässig vertheilt und laufen spiralförmig um den Stamm. Man gehe auf der Figur von der rechten nach der linken Hand, so wird man auf der zweiten Naht, nicht weit vom Rande, ein Sternknötchen bemerken und senkrecht darunter ein anderes auf der vierten Naht. Das auf der sechsten Naht wird nicht sichtbar, weil hier die Kohlenhaut abgesprungen ist, und das der achten Naht ist etwas verdrückt und steht nicht völlig senkrecht unter dem der vierten Naht. Eine zweite Reihe senkrecht unter einander stehender Sternknötchen befindet sich einen halben Zoll weiter linker Hand von der vorigen Reihe, und die einzelnen Knötchen werden auf der dritten, fünften, siebenten und neunten Naht sichtbar. Noch einen halben Zoll weiter linker Hand erscheint eine dritte Reihe Sternknötchen wieder auf der zweiten, vierten, sechsten und achten Naht, und so kann man dieselben noch weiter verfolgen.

Abgesehen von dieser feinen Sculptur des Stücks, bemerkt man unter gewissen Richtungen gegen das Licht noch grosse rundliche aber flache Vertiefungen über die ganze Fläche, als wenn in einen Teig seichte Eindrücke durch Fingerspitzen gemacht wären. Jedem Sternknötchen entspricht eine solche Vertiefung, nur dass dasselbe nicht im Centrum, sondern mehr an der untern Peripherie des Eindrucks sich befindet.

Auffallend ist es, dass bei dem bedeutenden Durchmesser, welchen der Stamm gehabt haben muss, die Glieder ungemein kurz sind, und ob wir zwar schon Calamiten besitzen, die im Verhältniss ihrer Breite kurze Glieder haben, so ist es doch bei keinem in dem Maasse wie hier der Fall. Die zarte Längsstreifung an den Stellen, wo die Kohlenhaut am besten erhalten ist, z. B. unten links, findet man bei Calamiten gewöhnlich; aber die erhabenen Knötchen, welche, in Reihen stehend, die Glieder begrenzen, so wie die mit nach oben und unten büschelförmig auslaufenden Strahlen versehenen Knötchen, die in denselben Reihen in gewissen Entfernungen von einander unter sich abwechselnd und etwas eingesenkt stehen, sind diesem Calamiten eigenthümlich. Diese Sternknötchen könnte man wohl für die Narben der ausgebrochenen Blattstiele halten, da ihr Stand, wie gesagt, regelmässig abwechselnd (im Quincunx) ist und sie sich stets an den eingedrückten Stellen befinden. Die übrigen Knötchen, deren sich ohngefähr acht bis eilf zwischen jenen befinden, könnten die Spuren von Luftwurzeln, oder noch eher von Dornen seyn, mit welchen bisweilen noch jetzt vorkommende Palmengewächse, z. B. *Mauritia armata* Martius, versehen sind. Auch besitzt bekanntlich der Rotang einen stacheligen Stock, mit dem jedoch dieses Stück durchaus nicht zu vergleichen ist.

Tab. LXV. Fig. 2. *Sphenopteris geniculata nob.* *)

*Fronde alterne bipinnata, pinnulis angustis elongatis furcatis, lobis linearibus acutiusculis, stipite geniculato striato subalato.*

Dieses von St. Ingbert stammende Exemplar wird dadurch ungemein schön und deutlich, dass der Schieferthon licht bläulich-grau, die Pflanzenspur tief schwarz ist. Man bemerkt auf demselben ein grösseres Bruchstück einer Fieder und zwei kleinere neben einander liegende Fiederspitzen; letztere sind erhaben und die verkohlte Pflanzenhaut selbst, das erstere ist nur Abdruck. Fiederspitzen sowohl, als die grössere Pflanzenspur, dürften von einerlei Pflanze herstammen, wiewohl bei ersteren die Fiederchen mehr aufrecht stehen.

Die hin und hergebogene, etwas geflügelte längsstreifige Spindel, die gabelförmige Verästelung der Blätter, und die langen schmalen spitzen Läppchen, in welche sich die Blättchen theilen, zeichnen sie aus. Aus jedem Knie der Spindel entspringt eine Fieder, welche aus mehreren abwechselnd an einem gemeinschaftlichen Aestchen ansitzenden Fiederchen besteht, die sich in einzelne tief gespaltene Blättchen theilen. Auch auf den Blättchen ist eine Längsstreifung deutlich zu bemerken. Die Zeichnung ist so gestellt, dass die beiden Fiederspitzen aufrecht stehen, die grössere Pflanzenspur aber in umgewendeter Richtung befindlich ist.

---

*) Da dieser Aufsatz bereits vor zwei Jahren zum Druck abgeliefert war, so konnten die später erschienenen Abbildungen Brongniart's darin keine Erwähnung finden. Diese *Sphenopteris* ist der *Sph. furcata Brongn. hist. d. veget. foss. Tab.* 49. *Fig.* 4. 5. allerdings verwandt, aber doch verschieden.

Fig. 1.

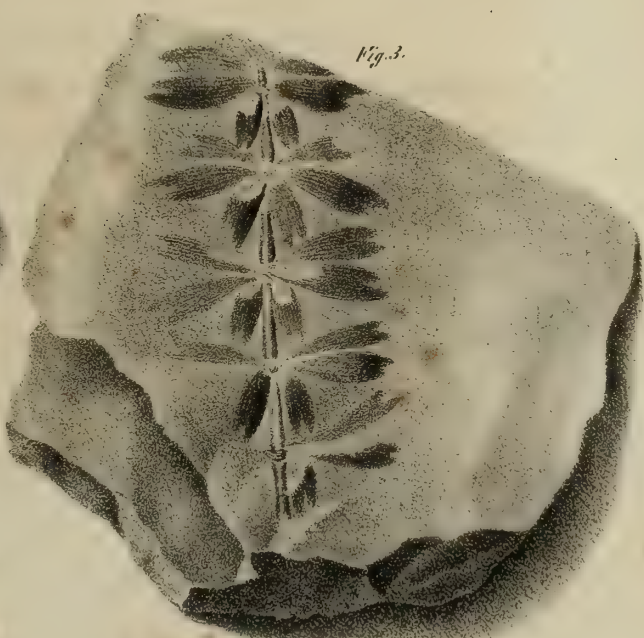


Fr. Kaulfuss del.

Fig. 2



Fig. 3.



Schellbach del.

Lith. b. J. D. Grüson in Breslau.

Es wird niemand anstehen, diese Pflanze der Farrnkraut-Gattung *Davallia* zuzuschreiben. Unter den westindischen Arten ist die *Davallia fumarioides Sw.* diejenige, der die grössere Pflanzenspur am nächsten steht. Sie nähert sich ihr sowohl durch das gebogene, geflügelte Spindelchen, als auch durch die Richtung und den Ursprung der Fiedern und die Theilung der Fiederchen. Dagegen unterscheidet sie sich von dieser, so wie von den übrigen ähnlichen Arten, durch den Mangel der Stacheln an der Spindel, und durch längere, schmälere und spitzere Läppchen, die bei *D. fumarioides* stumpf und bisweilen auch an der Spitze gekerbt sind. Die beiden Fiederspitzen kommen in Hinsicht der aufrechtern Stellung der Fiederchen mehr mit der *D. tenuifolia Sw.* überein, mit der sie übrigens nicht weiter zu vergleichen sind.

Spuren der Fructificationen an den Enden der Läppchen fehlen bei diesem Abdruck gänzlich.

## Tab. LXV. Fig. 3. *Rotularia oblongifolia nob.*

*Verticillis hexaphyllis, foliis oblongis ovatis apice incisis, articulis caulis longioribus.*

Bei Altenkirchen gefunden. Der Schieferthon enthält etwas Glimmer, nähert sich dem Kohlensandsteine, und daher ist der Abdruck, wie alle Abdrücke in sandigen Gesteinen, minder scharf, aber doch deutlich genug, um seine wesentlichen Kennzeichen angeben zu können. Es scheint, als hätten wir es mit einem Abdrucke der untern Seite der Blätter zu thun, denn die Blätter sind gewölbt, nicht concav, und die bemerkbaren Nerven stellen sich als Eindrücke dar; nur der Stengel möchte ein Abdruck der innern Seite, durch Absprin-

gen der verkohlten Pflanzenhaut entstanden, (zu Rhode's zweiter Classe gehörig) seyn, und ist auch noch an einigen Stellen mit der Kohlenhaut bedeckt.

Es bietet im vorliegenden Abdrucke der Stengel fünf Glieder, jedes von einem halben Zoll Länge dar, und vor jedem Gelenke verdickt sich der Stengel und zieht sich beim Gelenke selbst wieder zusammen, so wie auch eine Streifung desselben und die Spur eines starken Gefässbündels bemerklich ist. Die Wirtel sind sechsblätterig, und die Blätter bei allen Wirteln so gleichförmig gelagert, als habe ein Sammler mit Sorgfalt die Pflanze zum Trocknen eingelegt. Die Blätter sind länglich-eirund, deutlich in die Länge gestreift, und zeigen dadurch auf einen festen Bau hin; an der Spitze sind sie gespalten, und eine undeutliche Furche, welche von der Spaltung aus längs dem Blatte hinläuft, bringt auf die Vermuthung, dass die Spaltung sich auf einen grössern Theil des Blattes, vielleicht auf das Ganze erstreckt habe, wenn nicht diese Furche der Abdruck einer Mittelrippe ist. Die beiden vordersten Blätter sind herabgebogen und erscheinen dadurch wie verkürzt, die an den Seiten liegenden haben noch ihre natürliche Länge, welche die eines Stengelgliedes beträchtlich übertrifft. Da an allen Wirteln die Blätter gleiche Lage haben, so möchte man fast glauben, sie hätten paarweise festgesessen, und jeder Wirtel habe drei Blätterpaare gehabt. Einen Vergleich dieser Pflanze mit jetzt vorkommenden kann man kaum wagen, doch ähnelt sie allerdings in mancher Hinsicht der *Hippuris maritima*.

Taf. LXVI. Fig. 4. *Rotularia dichotoma nob.*

*Verticillis decaphyllis, foliolis cuneiformibus apice fissis, lobis furcatis.*

Von St. Ingbert. Es liegen mehrere einzelne Wirtel auf der Platte verstreut umher, von denen jedoch die mittleren durch einen gemeinschaftlichen Stiel verbunden gewesen seyn dürften, wenigstens bemerkt man bei ihnen aus der Mitte Fortsätze, die von den Blättern verschieden sind, aber eine vollkommen deutliche Ansicht eines Stengels erhält man nicht. Eben so wenig wird eine deutliche Streifung sichtbar. Die einzelnen Wirtel sind aber durch ihre langen, schmalen, kreisförmigen, bis zur Mitte von oben herein gespaltenen und mithin hier in zwei Arme abgetheilten Blätter, wo jeder Arm an der Spitze sich wieder gabelförmig spaltet, ja bei einzelnen Blättern doppelt gespalten ist, sehr ausgezeichnet. Sie ähneln darin den Blättern der *Rotularia polyphylla* Sternb., unterscheiden sich aber von diesen durch eine geringere Blätterzahl und regelmässigere gabelförmige Spaltung der einzelnen Arme. Es scheint jeder Wirtel zehnblätterig gewesen zu seyn; doch ist es schwer darüber zur Gewissheit zu kommen, da manche Blätter zerrissen und durch den erlittenen Druck gespalten erscheinen, wodurch bei manchem Wirtel eilf bis zwölf Blattstiele sichtbar werden.

In der untern Ecke rechter Hand befindet sich noch der Abdruck eines Wirtelstückes einer *Rotularia* oder *Annularia*' mit langen, schmalen, linienförmigen, ungetheilten, dicht aus dem Centro entspringenden Blättchen. Diese Pflanzenspur ist zu unvollkommen, um sie genauer zu bezeichnen.

Tab. LXVI. Fig. 5. *Filicites conchaceus nob.* *)

*Foliis subrotundis ex centro dense nervosis, nervis dichotomis.*

---

*) Gehört unter die Gattung *Cyclopteris* Brongn., und könnte Abänderung von

Bei Wettin gefunden. Beim ersten Anblick glaubt man in dem vorliegenden Exemplare die Schale eines flach gewölbten Pectiniten vor sich zu haben, doch zeigt die Streifung sehr bald den vegetabilischen Ursprung. Nimmt man an, das Ganze sey ein einzelnes Blatt, so laufen sämmtliche Nerven von der Wurzel aus, jeder Nerve spaltet sich ohnweit der Wurzel und jeder Arm dann wiederum oberhalb der Mitte. Leider ist der ganze äussere Rand ringsum nirgends scharf begrenzt, und es lässt sich daher nicht bestimmen, ob er glattrandig, oder vielleicht gelappt sey; doch können im letztern Falle die Lappen nicht lang gewesen seyn, weil die Streifen schon so dünn und dicht werden, dass keine beträchtlich weitere Fortsetzung derselben wahrscheinlich ist, und der Aussenrand nicht weit von dem jetzt sichtbaren Ende der Streifen abgestanden haben wird. Die untere Hälfte des Abdrucks ist durch einen Eindruck von der obern Hälfte abgesetzt, der durch einen Druck des Gesteins bewirkt worden zu seyn scheint, aber die Streifen selbst nur verdrückt, nicht unterbricht, und schwerlich mit der Pflanze selbst in Beziehung steht.

Die zarten Streifen, welche vom Grunde des wahrscheinlich kreisrunden oder nierenförmigen Blattes, etwas gebogen nach dem Rande zu, sich dichotomisch theilend hinlaufen, geben dem Ganzen fast vollkommen das Ansehen des *Trichomanes reniforme*, wo ebenfalls keine Rippen oder Hauptnerven vorhanden sind, jedoch mit dem Unterschiede, dass hier die Venen nicht so gedrängt stehen, ein Verhältniss, das sich bis

---

dessen *Cyclopteris obliqua* Tab. 64. Fig. 3. seyn, wiewohl die Abbildung doch manche Unterschiede anzeigt.

Fig. 4.

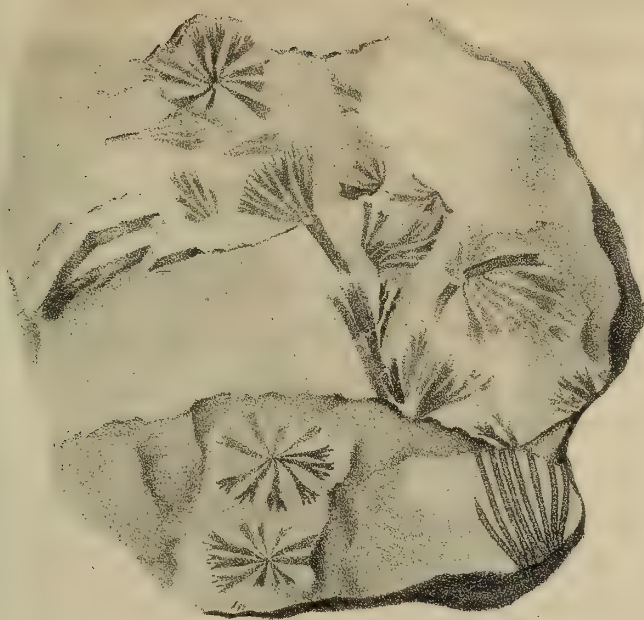


Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Schellbach del.

Lith. b. J. D. Grüson in Breslau

jetzt als Regel bei dem Vergleich vorweltlicher Farrenkräuter mit jetzt noch vorhandenen bewährt hat.

Noch liegen auf der Platte einzelne Wirtel einer *Rotularia*, sie sind aber zu unvollständig, um eine genauere Bestimmung zu gestatten.

### Tab. LXVI. Fig. 6. *Filicites crispus nob.* *)

*Foliis e centro nervosis margine profunde lobatis, lobis ramosis, ramis apice furcatis.*

Bei Wettin gefunden. Wir haben es auch hier wahrscheinlich mit dem Blatte eines Farrenkrautes zu thun, das in Hinsicht des Umrisses und der Venenvertheilung der Gattung *Schizaea* entspricht. Freilich fehlen hier Spuren der Fructification an den Spitzen, die eine solche Annahme noch mehr begründen würden; es ist aber überhaupt ein seltener Fall, dass diese bei Pflanzenabdrücken sichtbar werden, und selbst bei denjenigen Formen, wo wir sie, z. B. bei den Cyatheen, nach der grossen Menge und Festigkeit an noch vorhandenen Arten mit Recht erwarten könnten, ist ihre Erscheinung eine Seltenheit.

Das vorliegende Blatt hat im Allgemeinen einen rundlichen Umriss, und besitzt am obern Rande mehrere tiefe, elliptische Einschnitte, wodurch es in breite Lappen getheilt wird. Jeder dieser Lappen ist wiederum bis fast an die Wurzel in einzelne schmale Arme gespalten, und die Spitzen dieser Arme theilen sich wieder in einzelne spitzige Läppchen. Der linke Seitenrand ist nicht gelappt, sondern nur gezahnt. Schlotheims *Algacites crispiformis* (Nachträge I. p. 44. Tab. IV. Fig. 1. *b.*)

---

*) Gehört unter die Gattung *Schizopteris* Brongn.

hat in der Verästelung manches Analoge mit unserm Blatte, ist aber in Hinsicht der Totalform und Verästelung sehr wesentlich verschieden.

Der Venenlauf geht excentrisch von der Blattwurzel weg, die Venen sind weit stärker, aber auch weit weniger zahlreich als bei dem vorigen Stücke, sie theilen sich dichotom nach dem Aussenrande zu, so dass in jeden Arm und jedes Läppchen eine starke Vene geht. Am linken ungelappten Aussenrande werden die Venen zahlreicher und feiner, aber auch schärfer und deutlicher.

### Taf. LXVI. Fig. 7. *Fucoides acutus nob.*

*Fronde plana ramosa, ramis palmato-lobatis, lobis acutis.*

Ebenfalls von Wettin. Wir stellen diese Pflanze vorläufig unter *Fucoides* Sternb., wiewohl es nicht unmöglich wäre, dass auch sie unter die Filiciten gehörte, und wir es nur mit den Lappen eines Theils eines Blattes zu thun hätten. Hauptrippen finden sich nirgends und nur hier und da, besonders am untersten Lappen des linken grossen Seitenastes, Spuren feiner Längsvenen. Die nicht bloss auf dem Abdrucke, sondern auch im Gestein zerstreut liegenden Körner, sind wahrscheinlich Saamenkörner, stammen aber nicht von dieser Pflanze und sind bei Wettin auch in Gesellschaft anderer Abdrücke, und für sich allein, im Gestein bemerkt worden.

# *IXODES OPHIOPHILUS,*

EINE

# NEUE ZECKEN-ART, AUF EINER SCHLANGE GEFUNDEN

UND BESCHRIEBEN

VON

**DR. JOHANNES MÜLLER,**

M. d. A. d. N.

Mit einer Steindrucktafel.

(*Bei der Akademie eingegangen den* 27. *December* 1830.)

Vor einiger Zeit untersuchte ich eine Anzahl Schlangen, Doubletten des zoologischen Museums zu Bonn, die ich zu anatomischen Zwecken angekauft hatte. Meine Absicht war zunächst, den Zahnbau dieser unbestimmten und grossentheils verbleichten Schlangen zu untersuchen, um vielleicht einige Schlangen mit gefurchten Hinterzähnen darunter zu finden, auf die uns Herr Schlegel in einer lehrreichen Abhandlung *Nov. Act. Acad. L. C. Nat. Cur.* T. XIV. p. 1. neuerdings aufmerksam gemacht hat. Ich fand wirklich unter 60 coluberartigen Schlangen 5 Exemplare mit gefurchten Hinterzähnen, wovon 4 besondere Species. Was mich aber am meisten freute, war, dass eine dieser letztern Schlangen, nämlich eine *Dipsas*, mit einer parasitischen Arachnide an der Nase behaftet war, einem Thierchen, das einer Zecke ähnlich war, und dessen Saugrüssel so tief in die Haut der Schlange eingedrungen war, dass ich ihn nur mit grosser Mühe unversehrt herausschneiden konnte. An dieser Stelle der Nase war die Haut zernagt und geschwürartig, was mir insofern wieder interessant war, als ich sonst nach Verwundungen von Schlangen keine Eiterung, sondern eine schorfartige Vertrocknung der Wunde entstehen sah.

Ich hielt im Anfang diese Beobachtung einer Schlangenzecke für ganz neu, erfuhr aber bald durch Hermann's *Mémoire aptérologique*, dass Seba bereits ähnliche Zecken auf einer amerikanischen Schlange, die er *Pela* nannte, beobachtet, und T. II. Tab. 84. Fig. 3. des *Thesaurus* abgebildet hatte. Seba erwähnt dieser Zecken nur ganz beiläufig. *Infestant has serpentes pediculi, scarabaeis parvis similes, scuto supra dorsum armati, pedunculis suis plurimis inter squamas, ad cutim usque sese insinuantes, ubi mordendo et victum suum exsugendo valde divexant hoc et alia serpentum genera.* Seba's Abbildung von diesem Thier gleicht ganz unserm Exemplar an Grösse, Form des Körpers, Saugrüssel und Palpen.

Ich erfuhr ferner, dass auch auf andern Reptilien, nämlich Eidechsen, Leguanen, Crocodilen und Schildkröten, andere Zecken beobachtet worden, wovon Hermann den *Cynorhaestes aegyptius* der *Testudo graeca*, Sparmann den *Acarus sylvaticus* einer Afrikanischen Schildkröte, Pallas den *Acarus grossus* von Crocodilen und Leguanen, Fabricius den *Ixodes Iguanae* beschrieben haben. Da aber die Zeckenarten überhaupt bis auf die von Latreille und Hermann beschriebenen Arten sehr wenig gekannt sind, und eine Revision derselben schon längst gewünscht war, da ferner die von mir beobachtete Schlangenzecke gewiss neu ist, insofern Seba's Beobachtung keine Vergleichung zulässt, so beschloss ich, eine genauere Untersuchung von diesem schönen Thierchen bekannt zu machen. Ich fand bald, dass unsere Zecke der Gattung *Ixodes* von Latreille angehört, welche Hermann etwas unpassend *Cynorhaestes* nannte; denn sie hatte einen aus zwei

obern vorn gezahnten Seitenstücken und einem untern gezähnelten Mittelstück bestehenden Saugrüssel, der am Vordertheil des Körpers frei hervorragte; die acht Füsse waren auf zwei ganz seitlichen Linien eingelenkt; die Palpen waren stumpf, kurz, dreigliederig, an der innern Seite scheidenförmig ausgehöhlt, so dass sie, wenn sie sich an den Rüssel anlegen, diesen scheidenartig einschliessen, wie bei den übrigen *Ixodes*, doch standen die Palpen von dem Rüssel ganz ab und quer; diess hat mich aber nicht bestimmt, eine eigene Gattung aus diesem Thierchen zu bilden, da auch manche andere Zecken keine vollkommen scheidenartige, sondern vielmehr abstehende und freie Palpen besitzen. Auch waren die beiden obern Stücke des Saugrüssels nicht kleiner als das untere, wie Latreille in der Charakteristik des Genus *Ixodes* angiebt, sondern alle drei Stücke des Rüssels ganz gleich gross. Nun folgt die Beschreibung. In den Charakteren der Gattung folge ich Latreille bis auf einige kleine Umstände, welche nicht auf alle Zecken passen.

## Genus Ixodes Latr.

*Acarus Linn.* Geoffr., Degeer, Fabr., Oliv., Pallas; *Cynorhaestes* Hermann.

*Oculi nulli; haustellum corneum, lamellis tribus, duabus superis, semitubum efficientibus, dentatis, lamina infera lineari, depressa; medio supra canaliculata, valde serrata, apice obtusa.*

*Palpi terminales, breves, coriacei, plani, depressi, longiores quam latiores, subaeque lati, apice rotundati, aut*

*obtusi, basi haustelli inserti, haustellum intus vaginantes, triarticulati; articulo baseos minimo; aliis subaequalibus, latere interno cavis.*

*Corpus depressum, ovato-orbiculatum, antice emarginatum pro insertione rostri, parte dorsi vicina magis coriacea, thoracem referente.*

*Pedes* 8 *fere marginibus lateralibus inserti, articulis crassis; ultimo unguibus duobus, vesiculae insertis; vesicula pedunculata.*

Spec. *Ixodes ophiophilus* Nobis.

*I. corpore complanato, fere orbiculari, coriaceo; abdomine subtus albido, dorso griseo-flavido; maculis lateralibus anticis auratis, posticis majoribus minus distinctis; sulco duplici in antica dorsi parte exarato longitudinali; palpis intus excavatis liberis, transversis, haustellum non vaginantibus; pedibus fuscis; haustelli partibus aeque longis.*

*Habitat in Serpentibus. Inveni in Dipsadis ignota specie.*

Beschreibung.

Der Leib des Thierchens ist platt, kaum länger als breit, und daher fast scheibenförmig rund, wenig convex, oben glatt und schalig, 1½ Linie gross. Der ganze Körper besteht aus dem scheibenförmigen Hinterleib und aus einem sehr harten mit

dem Hinterleib eingelenkten Kopfstück, welches sich in einen Saugrüssel verlängert; der Füsse sind acht, die Palpen dreigliederig, an der innern Seite hohl, querstehend; keine Augen.

An der Einlenkungsstelle des Kopfstücks ist der Hinterleib ausgeschnitten. Von diesem Ausschnitte verläuft über den Anfang des Rückens jederseits eine vertiefte Linie; an dieser Stelle ist das Rückenschild des Hinterleibes schaliger. Die untere Seite des Hinterleibes ist häutig; so weit sich die Füsse einlenken, dicker, hinter denselben eingedrückt. Die Einlenkungsstellen der Füsse sind in zwei seitlichen Linien, nicht weit vom Rande; diese Linien divergiren etwas nach hinten, sie endigen in der Hälfte des Hinterleibes. An der untern Seite befinden sich zwei Oeffnungen, eine vordere zwischen den Einlenkungsstellen der Füsse, diese ist mehr quer und scheint eine vordere und hintere grössere Lippe zu haben, sie entspricht der Geschlechtsöffnung der Spinnen; die andere Oeffnung liegt hinten zwischen den letzten Füssen und dem Ende des Hinterleibes, sie ist rund und enthält einen runden Vorsprung und einen hintern erhabenen Rand.

Die Füsse sind schalig und besitzen ausser dem Hüftstück fünf fast gleichlange Glieder; die Hüftstücke haben nach hinten eine dornige Hervorragung; das letzte Glied der Füsse endigt spitz in ein gestieltes Bläschen, an welchem zwei Klauen; die Füsse sind gleich lang.

Das Kopfstück bildet mit dem *Haustellum* ein gemeinsames Ganze; denn das *Haustellum* ist am Kopfe nicht eingelenkt, sondern der hintere kuglige Kopf spaltet sich vorn schlechtweg in die drei Stücke des *Haustellum*. Die Palpen

sind an der Basis des *Haustellum*, seitlich, etwas nach unten an dem Kopfstück eingelenkt.

Das *Haustellum*, oder der rüsselförmig verlängerte Vorderkopf besteht aus drei gleich langen und gleich breiten Stükken, welche vorn stumpf endigen, zwei obern, schaligen, welche die Verlängerung der Kopfschale sind, mit ihren Rändern an einander liegen, und einen Halbkanal bilden, vorn gezähnt sind, und einem untern platten Stück, welches in dem Halbkanal liegt und vorn mit vielen rückwärtsstehenden Häkchen besetzt ist. Weder das untere, noch die beiden obern Stücke sind für sich beweglich, sondern können nur wie der ganze Saugrüssel mit dem Kopfstück bewegt werden. Diese Stücke können sich daher nicht selbst von einander entfernen, sondern lassen sich nur auseinander biegen.

Die Palpen sind conisch, so lang als das *Haustellum;* das Basilarglied ist am kleinsten und dünnsten, das zweite breiter, am grössten; das dritte am breitesten, am Ende wie abgeschnitten; diese Palpen sind auf der obern Seite convex und braun und mit wenigen kurzen Härchen besetzt; nach unten und innen ausgehöhlt und weiss. Sie bilden auf diese Art einen Halbkanal, der vorn breiter und dessen Höhlung am Ende durch ein weisses Fältchen begrenzt ist. Hierdurch können die Palpen, wenn sie sich seitlich an das *Haustellum* anlegen, eine Scheide für dasselbe bilden; allein ihre natürliche Lage ist von dem *Haustellum* ganz abgewandt; sie bilden mit dem *Haustellum* einen rechten Winkel und stehen also quer.

Am härtesten ist das Kopfstück; diess ist dunkelbraun, glänzend; der Rüssel und die Palpen sind auch dunkelhraun,

die Füsse gelblich-braun; die Schale des Hinterleibes ist glatt, am ausgeschnittenen Vorderrand bräunlich, sonst grau-gelblich mit gelblichen ganz kleinen Pünktchen. Zu den Seiten der zwei vertieften Linien am vordern Theil sind zwei schöne goldne Flecken, ins grünliche spielend. Ein undeutlicher Goldglanz zu den Seiten des Hinterleibes; die Mitte des Hinterleibes, mit ganz feinen hellern Streifchen bezogen, bildet ein Feld, von welchem sich einige graue Flecken streifenförmig nach dem Rande zu ausbreiten; ein stärkerer grauer Streifen in der Mitte nach hinten. An der untern Seite ist der Hinterleib weiss-grau; der Rand desselben hinten gekerbt. Das einzige Exemplar des Thierchens wird in meiner zoologischen und anatomischen Sammlung aufbewahrt.

Die auf Amphibien lebenden andern Zecken, welche Hermann, Pallas, Sparmann und Fabricius beschrieben haben, sind von der unsern hinlänglich verschieden, obgleich sie zu derselben Gattung *Ixodes* gehören.

Hermann's *Cynorhaestes aegyptius:* schwarz, lebt auf *Testudo graeca; I. sylvaticus*, auf Afrikanischen Schildkröten lebend, ist roth. Aehnlicher der unsrigen sind in Hinsicht der Goldflecken die von Pallas beschriebenen beiden Arten aus Surinam, aber doch auch verschieden, wie sich aus folgender Beschreibung von Pallas ergiebt.

Die erste Art ist *Acarus grossus* Pallas auf Leguans und Crocodilen lebend, auch einzeln, von verschiedener Grösse, aus Surinam.

*Magnitudo nuclei Cerasi maximi. Forma seminis ricini ovata, crassissima, depressiuscula magis postice.*

*Corpus glaberrimum, turgidissimum, olivaceo-fuscum, ad lentem striis subvorticosis exilissimis, instar volae humanae, aratum. Lineae impressae seu valleculae 2 a scutello et posterius tres longitudinales, atque his interjecta puncta duo impressa. Subtus valleculae totidem, verum media posticarum brevior et puncta impressa latiora. Caput minutissimum, rostrum cylindricum, cui utrinque adsident palpi obtusi, longitudine rostri. Scutellum pone caput cordatum, lineis 2 impressis a capite notatum, nigricans, basi et apice cupreo-inauratum. Pedes octo exiles, subaequidistantes, nisi postici paulo propiores, filiformes, quinque-articulati, griseo-fusci, omnes unguiculo tenuissimo pedunculato terminati (?). Spicil. zoolog. fasc. 9. pag. 43. Tab. 3. Fig. 12.*

*Acarus aureolatus* Pallas, *Spec. americ.*

*Corpus durum, glabrum, ovatum, antrorsum acutius, depresso-planum; subtus umbilicatum tuberculo in area devexa posito; utrinque autem stria obsolete marginatum, margineque posterius obsoletissime decemlobato. Puncta subtilissima, impressa, crebrius antrorsum sparsa. Caput minutum rostratum, rostro cylindrico, obtuso, per series obliquas scabrato, cui utrinque adsidet palpus subvaginans, brevis, crassus, obtusus, biarticulatus (?), rostro paulo longior, interius canaliculatus. Pedes 8 utrinque continua serie marginales, grysei, internodiorum commissuris albis, glabri; antici posticique longiores, omnes quinque articulorum, terminati chela minutissima pedunculata, unguiculo instructa. Tuberculum obsoletissimum, convexum subtus in pectore inter pedes secundi paris. Incisurae*

*duae obsoletissimae ac brevissimae in dorso pone caput. Color olivaceo-fuscus; supra rivuli 2, a capite utrinque descendentes, flexuosi, et postice litura quadrifido-palmata in aureolo nitore virescentes.* Pallas *ibid. pag.* 40. *Tab.* 3. *Fig.* 10.

Ohngeachtet mancher Uebereinstimmungen besteht das Aehnliche doch hauptsächlich nur in den Gattungscharakteren. Färbung des Leibes und der Füsse sind verschieden von unserer Zecke. *Acarus aureolatus* ist überdiess vorn schmäler, der Leib der unserigen dagegen nicht länglich, sondern fast vollkommen rund, und zwar an dem nüchternen Thiere. *Ixodes Iguanae* Fabr. ist zwar auch goldfleckig, aber dunkelroth, und daher mit unserm Thierchen nicht zu verwechseln.

## Erklärung der Abbildungen.

Taf. LXVII. Fig. 1. *Ixodes ophiophilus* von der Bauchseite, vergrössert.

Fig. 2. Derselbe von der Rückenseite.

Fig. 3. Derselbe in natürlicher Grösse.

Fig. 4. Mundtheile vergrössert, von unten angesehen.

a. Kopfstück.

b. Die Palpen, mit ihrer unten ausgehöhlten Fläche.

c. Die oberen Stücke des Saugrüssels, von einander entfernt.

d. Das untere unpaare Stück.

Taf. LXVII. Fig. 5. Mundtheile, von oben angesehen.

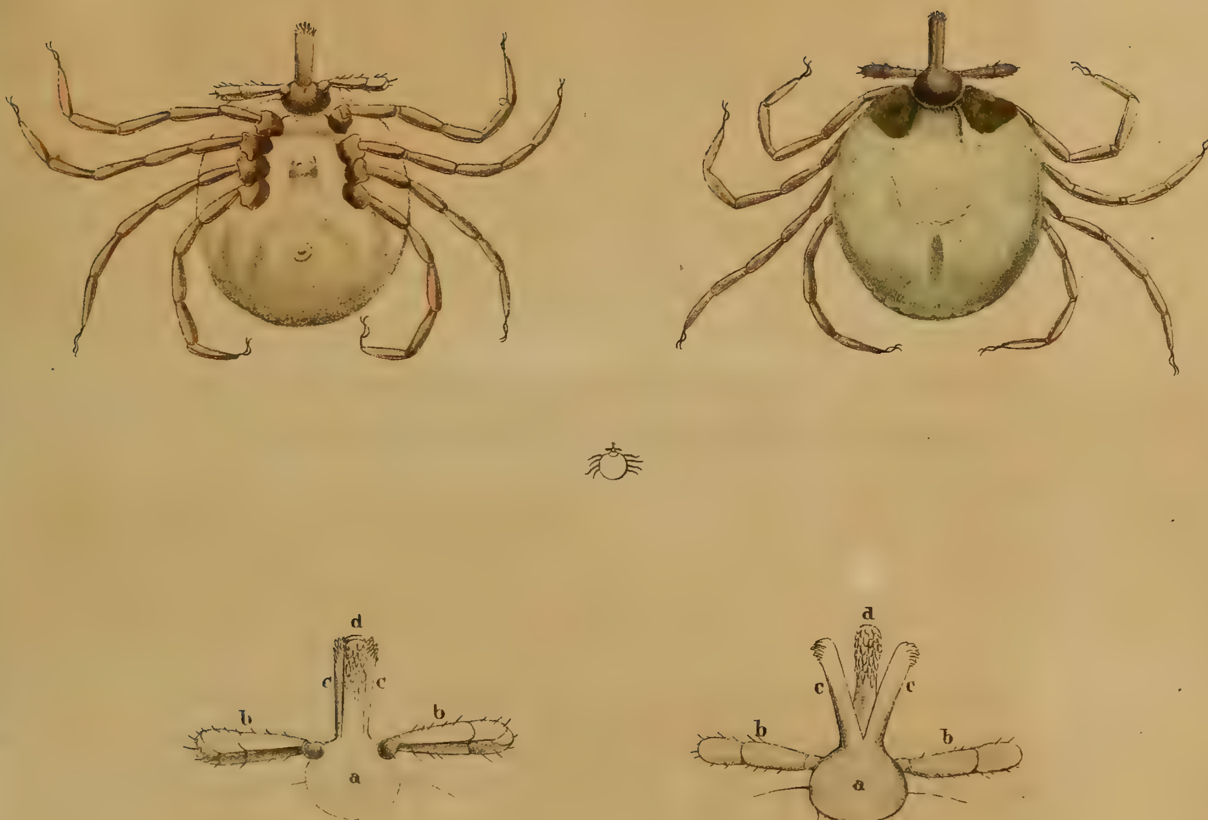
a. Kopfstück.

b. Palpen, oben convex.

c. Obere Lamellen des Rüssels, auseinandergezogen.

d. Mittlere untere Lamelle.

---




Auter del. Lith. Henry & Cohen. Bonnae.

# *MUS PRATENSIS, NOV. SP.*

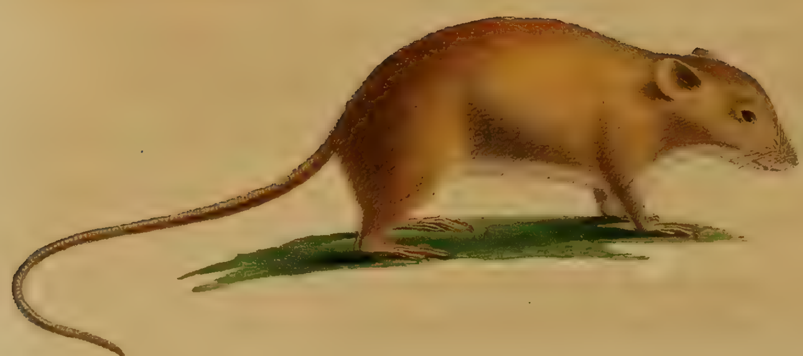
DESCRIPSIT

FRANCISCUS L. B. DE OCKSKAY,

A. C. N. C. S.

CUM TABULA PICTA.

(*Academiae tradit. die XIX. Julii. a. MDCCCXXX.*)



*Mus pratensis.*

A. Henry ad nat. et in lap. del.

Lith. Henry & Cohen Bonnae.

M. cauda longitudine corporis; auriculis rotundatis, pilosis, vellere parum prominulis; palmis tetradactylis cum pollice ungulato; dorso ferrugineo, abdomine albo. Tab. LXVIII.

Longitudo corporis $2\frac{1}{2}$ poll., caudae totidem, altitudo 1 poll. 2 lin.

Habitat in Hungariae occidentalis pratis.

## *Descriptio.*

*Mas* supra lateribusque ferrugineus, in capite et dorso colore obscuriore, ad latera dilutiore tinctus, pilis basi cinereis; ore cum labiis, gula, pectore, abdomine pedumque latere interiore albis, pilis basi concoloribus.

Caput ovato-oblongum, ante oculos parce coarctatum, circa nasum incrassatulum; setis mystacis longis, basi ferrugineis, apice nigricantibus. Oculi mediocres, nigri, vivacissimi. Auriculae ovales, apice rotundatae, externe pilis raris obsitae, interne dense pilosae, pilos capitis paullulum superantes. Os parvum, linea fere perpendiculari sub oculis situm. Dentes primores fusco-brunnei, apice albidi.

Collum breve, capitis crassitiem paene attingens. Corpus postice parum attenuatum.

Pedes antici tetradactyli, cum pollice unguicula plana rotundata armato; posteriores pentadactyli, ungulis omnium parvis, incurvis, acutis, albidis, basi nigricantibus.

Cauda corporis longitudine, annulata, squamulosa, pilis raris, rigidulis, supra ferrugineis, subtus luteo-albidis obsita.

*Femina* mari gracilitate cedit, illoque paullo crassior est; capite obtusiore, ad nasum minus incrassato; colore obscuriore; supra nempe color ferrugineus in cinerascentem, infra albus in lutescentem vergit.

Animalculum hocce lepidum suique generis fortasse vivacissium et maxime agile, Hungariae occidentalis nonnisi prata incolit. Frequentius occurrit in Comitatus Nittriensis valle Vagi, rarius in Comitatu Sproniensi, Posoniensi aliisque his vicinis. In captivitate nunquam cicur evadit ac tanta cum ferocitate propriam in speciem saevit, ut nec mater pullis suis, nec mas feminae parcat eamque enecatam devoret; unde ex compluribus individuis, diverso tempore et numero in una eademque cavea asservatis, procedente tempore semper unicum solum reliqua devincens vitam salvaverit. Mures hi victitant graminum aliarumque herbarum pratensium semine et radicibus; nidos suos alto sub gramine latentes construunt super terram e graminibus corrosis. Femina aliquoties per annum parit 5—6 foetus, albidis pilis tenuiter vestitos.

T I L E S I U S,

BEITRÄGE

# ZUR NATURGESCHICHTE DER MEDUSEN.

## *I. C A S S I O P E A E.*

Mit fünf Steindrucktafeln.

*(Bei der Akademie eingegangen im Junius* 1829.*)*

# I. Physiologischer Ueberblick über die Medusen. Lebensäusserungen derselben.

Die Medusen sind *Animalia siphonizantia*.

Forskål hat meines Wissens zuerst diesen Ausdruck gebraucht, und zwei oder drei von seinen neuen Mollusken-Gattungen, namentlich seine Fistularien, Salpen und Physsophoren so genannt; *) von den Sepien, Medusen, Actinien, Ascidien, Asterien und übrigen Echinodermen, Sipunculi, Clionen, Gasteropteren und übrigen Pteropoden, von den Schalthieren, Fodien, Prionostomen, Alcyonien, Spongien und übrigen Zoophyten aber hat er kein Wort erwähnt. Es herrschen aber gar sehr verschiedene Grade der Stärke, Regelmässigkeit und Allgemeinheit der Bewegung, mittelst welcher die *animalia siphonizantia* das eingeathmete Wasser wieder aussprützen, auch sind einige derselben, in denen diese Bewegung statt findet, freie im Meere

---

*) *Descriptiones animalium, quae in itinere orientali observavit Petrus Forskål. 4. maj. Hafniae* 1775. *pag.* 112. *Nova genera Molluscorum. Salpa, animal plerumque gregarium mira cohaerens symmetria: motum corporis per systolen et diastolen siphonica arte perficiens. Fistularia, animal siphonizans, reciproce spirans etc.*

umherschweifende, andere am Boden festsitzende oder gleichsam angewurzelte Thiere. Wir wollen hier blos von den freien, und namentlich von den Medusen reden: denn diese sind nebst den Salpen die stärksten, freiesten und auffallendsten *animalia siphonizantia*, in welchen die mit einer regelmässig abwechselnden Diastole darauf erfolgende Systole die heftige Zusammenziehung bewirkt, durch welche das Wasser ausgesprützt wird.

Bei den niedern Thieren, Mollusken und einmäuligen gallertartigen Strahlthieren, findet man schon einige Arten, welche, da die Natur von einer Nutritionsform in die andere nur allmälig übergeht, ihre Mäuler oder Mündungen verdoppeln und ihre Nahrung durch viele Poren einzusaugen pflegen. Diese machen also schon einen allmäligen Uebergang von den einmäuligen zu den vielmäuligen Strahlthieren *) oder Zoophyten, und der berühmteste Anatomiker und Zoolog unserer heutigen Zeit, der scharfsinnige Baron Cuvier, **) betrachtet sie daher schon seit langer Zeit insgesammt als wirkliche Pflanzenthiere. Da sie aber blos mit den Pflanzenthieren ein gemeinschaftliches Medium, das Meer, bewohnen, und wie jene Meerwasser einathmen und wieder von sich sprützen, auch ihre mehresten Nahrungsstoffe im Meerwasser enthalten sind und darin schwimmen, so ist bei diesen Thieren die Nutrition mit der Respiration vereinigt worden, so wie sich überhaupt ihre

*) In Herrn Baron Cuvier's *Règne animal*, *Tom. IV. Paris* 8. 1817. sind auch die einmäuligen Strahlthiere zu Pflanzenthieren herabgesetzt.

**) *Echinodermata*, *Asteriae*, *Echini*, *Holothuriae*, *Cuvieriae* (*Molpadiae*, *Ascidia squamata Pallas*, *Holothuria squamata Muelleri*), *Sipunculi*, *Entozoa omnia*, *Actiniae*, *Medusae omnes*, *Beroë*, *Cestum*, *Diphya*, *Porpita*, *Velella*, *Infusoria etc.*

gesammten physiologischen Functionen gar sehr vereinfachen, verschmelzen und durch die einfachsten Organe verrichtet und in Thätigkeit gesetzt werden. Diese Organe sind röhrige Muskeln, welche sehr empfindlich, reizbar und contractil sind und welche in diesen Thieren die Stelle der Nerven, Gefässe und Eingeweide vertreten. Sie sind bisher von den Anatomikern und Zoologen für Gefässe angesehen worden, aber die in ihnen enthaltene Flüssigkeit strömt nicht blos vor–, sondern auch rückwärts, und sie bewirken in den Salpen und Medusen eine regelmässig aufeinander folgende Zusammenziehung und Ausdehnung des ganzen Körpers, welche der Systole und Diastole des Hirns, des Herzens und der Lungen bei den höhern oder warmblütigen Thieren auffallend ähnlich ist. Die mehresten dieser Thiere haben auch nur e i n Maul und a lle nur einen Magen. Ihre Verdauung besteht in einer blossen Absorption oder Aussaugung der eingefangenen Beute, sie bedürfen also keiner Leber, Galle, keines eigentlichen Darmes und keines Afters; aber ihre Respiration scheint die Herrschaft über alle andere Functionen, welche nur durch die Respirationsbewegung vollbracht werden, auszuüben. Sie schreiten durch diese Bewegung im Meere fort, sie sondern mittelst der Respirationsbewegung ihre Säfte ab, sie saugen mittelst derselben ihre Beute aus, assimiliren mittelst derselben den ausgesogenen Saft, sie setzen mittelst derselben ihre Jungen aus, und selbst diese ausgesetzten Embryonen bilden sich erst durch die in ihnen selbst angehenden Respirationsbewegungen aus. Sie hauchen mittelst derselben ein leuchtendes Gas oder ein nächtliches Licht aus, verändern am Tage durch verdoppelte Anstrengung dieser Bewegung ihre Farbe. Diese Eigenschaften und den Aushauch des nächtlichen Lichtes bemerkt man am auffallendsten bei

denen *animalibus siphonizantibus*, welche das eingeathmete Wasser mit grosser Gewalt und in grosser Menge wieder von sich sprützen, wie die Medusen und Salpen, und bei denen dieses Wasser gewiss eine grosse Veränderung oder ganz leise Zersetzung durch die Gewalt der Respiration erleiden muss, so, dass dadurch der Wasserstoff frei wird, und wahrscheinlich mit dem Phosphor der thierischen Theile eine Verbindung eingeht, die sich bei der Berührung der atmosphärischen Luft leuchtend zeigt. Ich betrachte daher die Medusen und Salpen als die Hauptrepräsentanten unter den *animalibus siphonizantibus*, wozu mich besonders das Fortpflanzungsgeschäft der letztern und die öftere Beobachtung der vereinigten stark leuchtenden und in beständiger isochronischer Respirationsbewegung begriffenen Brut der Salpen, die unter dem Namen *Pyrosoma*, *) *Monophora*, **) *Noctiluca* und *Telephorus* ***) bekannt geworden, und noch heut zu Tage, dem äussern Scheine nach, für eine Ordnung von höhern ****) schon ausgebildeten Pflanzenthieren †) gehalten wird, bestimmt haben. Was bei

---

*) *Voyage de découvertes aux terres australes par Péron et Lesueur. Fol. Atlas Pl. XXX Fig.* 1. *pag.* 488. Pyrosoma atlanticum *Péron Annales du Mus. d'hist. nat. de Paris IV.*, *LXXII. Le pyrosome géant Desmarest et Lesueur Bulletin des sciences Mai* 1815. *Pl.* 1. *Fig.* 1. Pyrosoma elegans *Lesueur Bulletin des sc. Juin* 1813. *Pl.* 5 *Fig.* 2. *Savigny Mémoires sur les animaux sans vertèbres*, *seconde partie Pl. IV*, *Pl. XXII et XXIII.*

**) *Bory de St. Vincent voyage dans les quatres Iles de la mer d'Afrique. Atlas.*

***) Voigts Magazin der Naturkunde, 12. Bandes 6. St. Atlas zu Krusensterns Reise, Tab. *XXII.* Fig. 30—34. Gilberts Annalen der Physik 1819. 1. und 2. St. pag. 37. 134. 135. 136. 157. 160. 2. 20. 35.

****) *Savigny* l. c. pag. 120.

†) Ebendaselbst pag. 1 bis 23.

den Ascidien *) und Salpen **) aber blos im Fortpflanzungsgeschäft und bei den vereinigten Embryonen derselben geschieht, in welchem Zustande sie nämlich den Uebergang zu den Zoophyten (Alcyonien) bilden, das geschieht unter den Medusen schon bei den ausgewachsenen Thieren, und zwar nur bei einigen wenigen Familien derselben, bei den Cassiopeen, Rhizostomen und Cepheen durch die Nutritionsform.

## II. Natürliche Eintheilungsgründe der Medusen.

Auf diese veränderte Nutritionsform und auf die Verschiedenheit im Baue des gestielten oder ungestielten Medusenkörpers gründet sich nun die Eintheilung dieser Thiere.

So wie man die Aequoreen oder ungestielten Medusen nur als Halb-Medusen betrachten muss, weil ihnen ein wesentlicher Theil des Medusenkörpers, die 4 oder 8 Arme, und mehrere wichtige Organe, z. B. die Respirationsventrikel, ganz und gar fehlen; ***) so erscheinen uns auch noch drei andere Me-

*) *Savigny* l. c. von pag. 25 bis 66.

**) Ebendaselbst von pag. 65 bis 81.

***) Sie haben anstatt der Respirationsventrikel zahlreichere und künstlichere Strahlenmuskeln, unter denen die mehresten aus wirklichen parallelen und concentrischen Kiemen bestehen, durch die sie den Uebergang machen zu den Aplysien und andern mit Kiemenkreisen versehenen Schaalthieren. Dass aber diese Theile wahre Kiemen sind und wirklich die Stelle der Respirationsventrikel und der Schirmrandbläschen vertreten, die ihnen fehlen, sieht man aus ihrer Thätigkeit und Wirkung, die ganz dieselbe ist, und daran, dass sie am Schirmrande denselben Lichtschimmer aushauchen. Der Japanische Roth-

dusen-Familien, die Cassiopeen, Cepheen und Rhizostomen, als zweideutige oder Uebergangsthiere wegen ihrer abgeänderten Nutritionsform. Diese ernähren sich nämlich nicht, wie die Mehrzahl der Medusen, durch einen Mund, sondern durch eine zahllose Menge von Saugeporen, welche an der äussern Fläche ihrer acht Saugarme ihren Sitz haben und den abgesogenen Nahrungssaft durch verästelte Haarröhrchen in die Röhren der Arme und aus diesen in den Magen ergiessen, nach Art und Form der Pflanzen und Pflanzenthiere, und machen durch diese blos nach aussen veränderte Nutritionsform den allmäligen Uebergang von den einmäuligen gallertartigen Strahlthieren zu den vielmäuligen oder Zoophyten. Die ganze innere Einrichtung der Organe, sowohl derjenigen, welche den Nahrungssaft im Schirme vertheilen, als derjenigen, welche ihn mit dem Lebensprinzip des Meerwassers durch die Respiration beleben, und derjenigen, welche der Fortpflanzung und der Ausscheidung des überflüssigen

---

zirkel leuchtete uns Nachts eben so hell als die Pelagien, und die Zusammenziehungen desselben waren eben so lebhaft auch bei Tage. Zu den ungestielten oder Halb-Medusen gehören auch noch die Familien *Berenice* und *Eudora* und die Foveolien des Péron oder Forskåls *Medusa Mollicina Tab.* 33 C. c., welche letztere eine wahre *Aequorea* ist; denn sie hat einen Strahlenzirkel, welcher aus wirklichen Kiemen besteht, und in welchem Nahrungsgefässe, Respirations- und Bewegungs-Organe vereinigt sind, keinen Stiel und keine Arme, an dessen Statt aber einen geräumigen Central-Magen und neun sehr bewegliche Schirmrandfäden, welche aus eben so vielen ovalen Grübchen entspringen, die mit den Kreis- oder Schirmrand-Muskeln der Meduse in Verbindung stehen, an denen sich die Kiemen cder Strahlmuskeln endigen, und frei als Tentacula, wie bei allen übrigen Aequoreen, hervortreten.

Schleims gewidmet sind, so wie auch derjenigen, welche das nächtliche Licht dieser Thiere aushauchen und den Farbenwechsel derselben während ihrer Anstrengungen am Tage bewirken, bleibt übrigens ganz dieselbe, wie bei allen übrigen Medusen, und thut dem höchst natürlichen Genus nicht den geringsten Eintrag. Es sind dieselben muskulösen Röhren, welche die beständig abwechselnde Zusammenziehung und Ausdehnung des ganzen Körpers hervorbringen, oder die Haupt- und Lebensbewegung desselben, welche ich Respirationsbewegung genannt habe, bewirken. In dieser fortdauernd abwechselnden Bewegung, in welcher fast ihre einzige Lebensäusserung besteht, und durch welche alle übrigen Functionen zugleich mit verrichtet werden, in welcher willkührliche und unwillkührliche Bewegungen zusammenfliessen, kommen alle Medusen ohne Ausnahme überein. Bei den Halb-Medusen, die blos einen Schirm, aber keinen Stiel haben, sind die Bewegungen ganz dieselben, und so auch die Wirkungen und Erscheinungen derselben. Man ersieht daraus, dass die hier fehlenden Theile sehr gut durch andere zum Theil vollkommenere oder noch künstlichere ersetzt sind, und dass dieser Ersatz die Halb-Medusen in den Stand setzt, sich eben so vollkommen zu bewegen, zu athmen und zu leuchten, als die ausser dem Schirme auch noch mit einem Stiele und Armen versehen sind, und zwar aus keinem andern Grunde, als weil die Schirm-Organe bei ihnen vollkommener und mehr ausgearbeitet sind. Sie stehen also an der Grenze der Medusen, welche den Uebergang zu den mit wirklichen Kiemen versehenen Weichthieren machen, und man kann sie *Medusae apodes et branchiatae* nennen.

## III. Eintheilung der Medusen in Stämme oder Familien.

### A. *Cassiopeae* oder Medusen mit 8 Saugarmen und 8 Respirationsventrikeln an der untern Schirmfläche. — Uebergangs-Thiere.

Da ich die Naturgeschichte der Medusen, einer sehr natürlichen und in allen Arten leicht wieder zu erkennenden Strahlthier-Gattung, weil sie alle den Pilzen ähnlich sehen, aus blosser Gallerte bestehen und sich insgesammt auf eine Art, nämlich durch abwechselndes Zusammenziehen und Wiederausdehnen, bewegen, in einem besondern Werke abhandle, zu dessen Erläuterung aus jeder Medusen-Familie nur eine oder zwei Arten hinreichend sind; so liefere ich die übrigen hier als *Specilegia Medusarum*, und zwar ihrem übereinstimmenden Bau und Organisation zu Folge unter besondern Familien-Abtheilungen: denn es ist schon durch Pérons Abhandlungen über die Medusen *) bekannt, dass viele Arten in der Zahl und dem Verhältniss ihrer Theile mit einander übereinkommen, **)

*) Die erste erschien im 14. Bande der Annalen des naturhistorischen Museums zu Paris, und die zweite über die Aequoreen im 15. Bande 1810. pag. 41. (*Cahier 75 et 76 de la Collection Année VIII.*)

**) Die Pelagien, Aurellien und Chrysoaren z. B. haben alle einen hemisphärischen Schirm mit 4 Respirationsventrikeln und einen Stiel mit vier gefranzten Armen, aber die Pelagien zeichnen sich durch acht Schirmrandfäden oder Tentakeln und durch einen längern röhrigen Stiel, wie durch eingeschnittene, abgerundete und einwärts gekrümmte Schirmrandlappen aus, die Aurellien hingegen durch einen doppelten sehr feinen Schirmrandsaum von zweierlei Sinnorganen, die Chrysoaren durch einen strahligen Stern auf der

und wieder andere aus dem blossen Schirme ohne Stiel *) bestehen, noch andere den Stiel in einen Sack **) oder Rüssel vereinigen, ***) noch andere ****) 8 oder blos 4 Arme †) in diesem getheilten Stiele führen u. s. w. Diesen Aehnlichkeiten und Uebereinstimmungen nach sind sie unter verschiedene Stämme oder Familien geordnet, welche Péron jedesmal mit einem eigenen Namen bezeichnet hat.

Ich würde mit den einfachsten in der Organisation den Anfang gemacht haben, aber verschiedene Hinweisungen, welche bereits in andern Werken auf die Cassiopeen und Cyaneen gemacht worden sind, bestimmen mich, diese zuerst vorzunehmen, und da in den *Spicilegiis* oder in der Zusammenstellung der Arten nach ihrer übereinstimmenden Organisation die Darstellung des Baues, ihrer einzelnen Theile, ihres Zusammenhanges, ihres Verhältnisses, ihrer Zahl, Grösse und Gestalt nach, die Hauptsache ist und dieselben durch Abbildungen erläutert und versinnlicht werden, auch jede Familie in einem besondern Hefte geliefert wird, so ist es im Grunde einerlei,

---

obern Schirmfläche, oder durch eine sogenannte Sonne und durch schlangenartig zugespitzte Arme.

*) Wie z.B. die Aequoreen, die Familie Berenice und Eudora u. a.

**) Wie z.B. die Geryonien.

***) Bei den Oceanien erscheint dieser Rüssel einfach oder klöpfelförmig, wie der Klöpfel in einer Glocke, auch bei den Orithyien, die aber dabei einen rosettenförmig in acht Blinddärme vertheilten Magen haben, ist er ebenfalls einfach, bei einigen keulenformig, und bei den Melicerten ist er unten mit einer Haarquaste besetzt.

****) Acht Arme haben die Rhizostomen und Cassiopeen, die erstern aber nur vier Respirationsventrikel oder sogenannte Mäuler, die letztern hingegen acht.

†) z. B. die drei genannten Familien *Aurellia*, *Chrysoara*, *Pelagia* und *Evagora Persea*, *Callirrhoe*, *Ocyrrhoe etc.*

welche von ihnen den Anfang macht, da man sie nachhero selbst nach eigener Einsicht und Belieben ordnen kann. Da überdies der Medusen-Stamm der Cassiopeen unter allen Familien der schönste ist, und die äusserst kunstreiche *Andromeda* liefert, so kann dies auch den übrigen Stämmen, welche gerade nicht immer eben so schöne und regelmässige Formen, jedoch nicht minder wichtige und interessante Facta und Erscheinungen aus einer Thiergattung, welche vielleicht unter allen niedern Thieren noch die unbekannteste ist, liefern, zur Empfehlung dienen.

Da man die Respirationsventrikel der Medusen auch als Mäuler *) oder Mägen **) betrachtet hat, indem sie, ausser dem wirklichen oder Central-Magen, die einzigen Behälter oder Höhlen sind, aus denen die röhrigen Strahlmuskeln nach dem ringförmigen Schirmrandmuskel, gleich den Eingeweiden oder Därmen, hinführen, so erscheinen die Cassiopeen, als Medusen mit 8 Mäulern und 8 verästelten Saugarmen, die gleichsam mit Laubwerk und kleinen Cotyledonen oder Saugwarzen von aussen besetzt sind, schon als vielmäulige Thiere, oder machen vielmehr, wie die Rhizostomen und Cepheen, den Uebergang von den einmäuligen Strahlthieren zu den vielmäuligen oder Zoophyten: denn nur die vielmäuligen Strahlthiere sind Zoophyten, nicht die einmäuligen, unter die doch bei weitem die grössere Zahl der Medusen zu rechnen sind. Das *Rhizostoma* war die erste Meduse, an welcher Réau-

---

*) *Péron l. c. pag.* 43: *quatre bouches, quatre ovaires disposés en forme de croix, quatre bras simples confondus à leur base.*

**) *Péron l. c. pag.* 45. Aurellia, *quatre bouches, quatre estomacs, quatre ovaires, quatre bras etc.*

mur *) die Saugeröhren in den 8 Armen entdeckte, welche Hr. Baron Cuvier bestätigt hat, **) welches ihn auch wahrscheinlich bestimmte, das ganze Genus und die gesammten Acalephen für Zoophyten zu erklären. Jedoch scheint Eysenhardt, welcher das Thier unter allen Zergliederern am genauesten ***) untersucht hat, dieser Ansicht nicht zu huldi-

---

*) *Réaumur sur les mouvemens progressifs des Orties de mer (Gelée de mer) Histoire de l'Académie Royale des sciences de Paris année* 1710. *Paris* 1712. *p.* 478—485. *avec planches.*

**) *Bulletin des sciences de la société philomatique de Paris. Tome second.* 4. *pag.* 69.

***) Dr. F. W. Eysenhardt zur Anatomie und Naturgeschichte der Quallen, im 10. Bande 2te Abtheilung der Verhandlungen der Kaiserl. Leopold. Carol. Akademie der Naturforscher 1821, von S. 378 bis 410. *Tab. XXXIV.* Von Péron sagt er Seite 582: „er behielt die Gattung *Rhizostoma* bei, aber er scheint sich keinen richtigen Begriff von derselben gemacht zu haben. Er zählt sie zu derjenigen Abtheilung der Medusen, die er *gastriques polystomes* nennt, und denen er als Charakter beilegt: *un estomac composé avec plusieurs ouvertures ou bouches:* Nun aber hat das *Rhizostoma* nur einen einfachen Magen, und steht in dieser Hinsicht keinesweges mit *Aurellia* und *Cyanea* zusammen, wie Péron will.“ Ob es überhaupt Medusen gebe mit mehrern Mäulern, weiss ich nicht. *Aurellia* und *Cyanea* aber, die Péron auch *polystomes* nennt, haben nur ein Maul, wie C. Fr. Müller (*Zool. Dan. tab.* 76 *et* 77), de Heide (in *Valentini Amphitheatro zootomico. Fol.* 1720. *pag.* 168—169, *Sectio* 112. *Tab.* 83.), Gäde (Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Medusen. 8. Berlin 1816. Tab. 1.), und Rosenthal noch kürzlich gezeigt haben (in Tiedemanns und Treviranus Zeitschrift für Physiologie. Heidelberg 1825, ersten Bandes zweitem Hefte von Seite 319—329, nebst Tab. XI. und XII.), und unser *Rhizostoma* hat auch nur eins. Uebrigens aber irrt sich auch der gute und genaue Eysenhardt, wenn er glaubt, dass es nur eine einzige Rhizostomen-Species giebt, in seinem Tadel Pérons, welcher allerdings gewiss mehrere gesehen hat, da auch mir mehrere vorgekommen sind, und er selbst mit dem *Rhizostoma Chamissonis* zwei aufgestellt und Beweise

gen, denn er sagt in seiner Abhandlung über die Anatomie und Naturgeschichte der Quallen pag. 392: „*Rhizostoma* hat also weder 4 Mäuler noch 8 Mäuler" (er meint die 8 Stämme oder Saugeröhren, welche im Innern der 8 Arme fortlaufen und durch 4 Hauptstämme in den Magen geleitet werden) „sondern ein inwendiges Maul" (der Magen ist nämlich von aussen verschlossen und bekommt seine Nahrung blos durch die Saugarme). Kurz zuvor hatte er gesagt: „Der Punkt, wo jene 4 Hauptgefässe der Arme im Magen zusammentreffen, ist analog dem Maule bei den Aurellien und andern Medusen, und der Raum *a* für den Schlund zu nehmen." Dasselbe sagt er nochmals p. 396. Seite 384 sagt Eysenhardt: „In seinem *Système des animaux sans vertèbres* folgte Lamarck dem Cuvier. In seiner *histoire naturelle des animaux sans vertèbres* verläugnet er ihn. Er meint, der Name *Rhizostoma* beruhe auf einem Irrthume, — das Thier habe 4 Mäuler" etc. Man sieht leicht ein, dass dieser Streit auf blossen Worten beruht, weil man die 4 Mündungen der 4 Respirationsventrikel 4 Mäuler genannt hatte; est ist aber schon durch Réaumur, Hrn. Baron Cuvier und Eysenhardt ganz unbezweifelt erwiesen, dass die Saugeporen an den 8 Saugarmen der Rhizostomen ziemlich grosse Fische aussaugen, und ich habe mich selbst durch mehrere Durchschnitte der Saugarme von mehrern

---

für noch mehrere beigebracht hat. Eben so irrt er sich Seite 391. 403. 404. in der Bestimmung der Saugeporen an den Saugarmen, die er (Fig. 4.) Fühler nennt und für äussere Geschlechtstheile hält. Er bleibt indessen doch immer der genaueste Beobachter der gesammten Organe dieses Thieres. Jeder sieht des Andern Fehler leichter als seine eigenen, die meinigen werden meine Nachfolger ebenfalls verbessern. *Errare humanum.*

Arten dieser Medusen-Familie überzeugt, dass die Saugarme die Stelle des Mundes vertreten, und dass sie wirklich ihre Nahrung, wie die Pflanzenthiere, auf mehrern Punkten einsaugen, dass folglich die Benennung „Wurzelmäuler" des Hrn. Baron Cuvier vollkommen der Sache angemessen und richtig sey. Ich fühle mich aber dadurch noch keinesweges bewogen, sie für wahre Pflanzenthiere zu halten, ob ich gleich diese Entdeckung noch durch zwei andere Medusenstämme, die Cassiopeen und Cepheen, welche noch mit mehrerm Rechte Wurzelmäuler genannt zu werden verdienen, weil ihre Saugarme noch weit verästelter und ihre Cotyledonen oder Saugwarzen noch grösser und deutlicher sind, erweitert habe: denn wenn nur eine physiologische Function, nämlich die Ansaugung der Nahrung auf mehreren Poren oder Punkten, welche den Pflanzenthieren eigenthümlich ist, auch bei diesen drei Medusenstämmen statt findet, so erklären sie sich durch diese zwar für *Ambigua* oder Uebergangsthiere, aber darum noch nicht für wahre Pflanzenthiere, weil sie sich nicht auch zugleich eben so wie jene fortpflanzen (d. i. durch Ableger und Knospen); selbst die Pflanzengestalt oder ihre Aehnlichkeit mit einem Pilze kann sie noch nicht zu Thierpflanzen herabwürdigen, weil man zu viele Ueberreste von willkührlichen Bewegungen bei ihnen bemerkt.

Dieser Medusen-Stamm der Cassiopeen ist von Péron *) sehr unrichtig und fehlerhaft bestimmt worden, indem

---

*) *Cit. loco p.* 44, *Genre XXIV.* Cassiopea. Character generis: *Huit à dix bras très-composés arborescens, polychotomes, branchiophores? et cotylifères. Ces appendices véritablement extraordinaires se trouvent décrites fort au long dans notre grand ouvrage sur les Méduses; ils n'appartiennent qu'à un très-petit*

er blos die Arme, die er doch gar nicht als Saugarme kannte, zur Bestimmung des Familien-Charakters gewählt hat. Die Arme sind Organe, die in früher Jugend bei den Medusen noch gar nicht vorhanden sind, sondern erst allmälig durch die wiederholten Anstrengungen der Systole oder Respirationsbewegungen hervorwachsen. Des Schirms hingegen und der 8 Mündungen an der untern concaven Schirmfläche, welche den Eingang zu den wichtigsten Organen in die Respirationsventrikel bilden, hat er nicht gedacht, er erwähnt blos der sehr zusammengesetzten, verästelten Arme, und zwar nicht einmal in einer fest bestimmten Zahl, sondern bald 8 bald 10. Ein Thier aber, welches 8 Arme hat; ist gewiss nicht dasselbe, als jenes, welches 10 Arme hat. Er ist ungewiss, ob er Kiemen in den Aesten der 8 Arme suchen soll, oder Saugwarzen; er nimmt Pallas zum Muster und nennt sie *brachia cotylifera*, macht endlich diese *Cotyledones* oder Saugwarzen in der Anmerkung noch zu Generations-Organen.

Seine erste Species aus dem Archipel von Neuholland, *Cassiopée dieuphile*, *) gehört schon gar nicht hierher; denn sie hat 4 Mäuler, oder richtiger Respirationsventrikel, und ist wie ein *Rhizostoma* geschildert. Seine zweite Species, *Cassiopea Forskolea*, ist die *Andromeda*, **) eine wahre

---

*nombre d'espèces et nous paroissent constituer chez elles les organes de la génération.*

*) *Ombrelle hemisphérique, tuberculeux en dessus dentelé à son partour, marqué à son centre d'une croix blanchâtre, quatre bouches, huit bras, cotyles olivaires pedicellées et blanchâtres*, 55—60 *centimètres; brun roux, des îles de l'institut à la terre de Witt.*

**) *Forskål icones anim. in itin. orient. obs. tab.* 31. *p.* 107.

*Cassiopea*, und kann füglich als der Prototyp oder Repräsentant dieses Medusen-Stammes betrachtet werden (Tab. LXIX u. LXX.). Seine dritte Species ist Borlace's *Medusa octopedalis*, *) ebenfalls eine wahre *Cassiopea*, welche aber durch den besondern Bau ihrer 8 Arme zum Uebergangsthiere wird, und den Uebergang von den Cassiopeen zu den Rhizostomen bildet (Tab. LXXI.), und seine vierte ist die West-Indische Laub-Meduse, *Medusa frondosa Pallasii*, **) welche ich in Tab. LXXII. nach einem lebendigen ausgewachsenen Thiere, das ich im Chinesischen Archipel zwischen Macao und Canton gesehen und gezeichnet habe, darstelle.

Es sind also bis jetzt nur 3 Cassiopeen bekannt, und keine hat mehr als 8 Arme und 8 Respirationsventrikel, nebst einem von aussen verschlossenen, nach dem Schirmrand zu aber in 16 Blinddärme getheilten Central-Magen in einem sehr flachen Schirme. Dass Saugeröhren durch die verästelten Arme laufen ***) und sich in den Saugeporen der Cotyledonen und in der ganzen untern Fläche dieser Saugarme endigen, dass sich die 8 Stämme dieser Saugeröhren in den verschlossenen Magen ausleeren, welches bis jetzt nicht bekannt

---

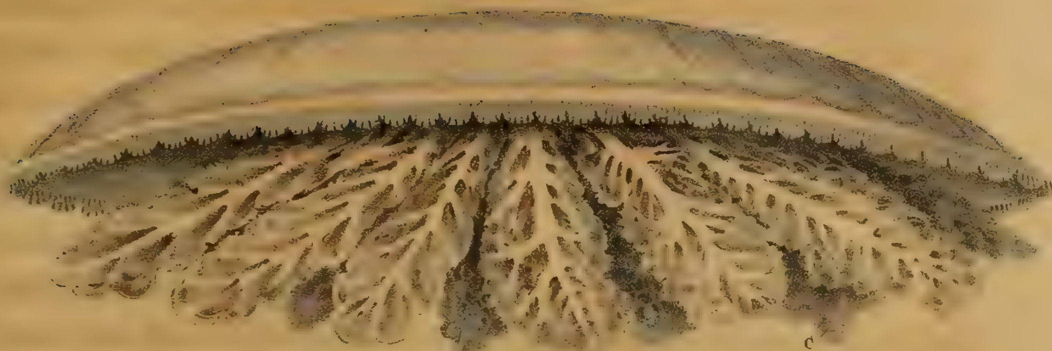
*) *Borlace natural history of Cornwall p.* 258. *Pl. XXV. Fig.* 14 *et* 15. *p.* 257.

**) *Spicilegia zoologica fasc. X. p.* 30. *Tab.* 2. *Fig.* 1. 2. 3. schlecht abgebildet.

***) Die innern Saugröhren sind in der dritten und vierten Figur, wie auch in der zweiten und fünften Figur auf Tafel LXXII. an den querdurchschnittenen Armen *aa* und ihren Verästelungen Fig. 2 et 4 *aa* sichtbar geworden. Die 5te Figur derselben Tafel stellt den Stamm oder Stiel von unten vor, mit den durchschnittenen Wurzeln der 8 Arme, mit ihren inwendigen Saugröhren *aaa* und ihren aus den 8 Ecken der Scheibe oder Theilung der Arme herabhängenden 8 Büschen *bbb*, wodurch sie sich an die mit einem ähnlichen Central-Anhange versehene *Cassiopea Canariensis* anschliesst.

war, ist zwar ein sehr wichtiges und wesentliches Merkmal des Cassiopeen-Charakters; doch haben sie dieses auch mit den Cepheen und Rhizostomen gemein, keinesweges aber die 8 Respirationsventrikel an der untern Schirmfläche und die 8 Eierstöcke, welche am innern Rande derselben oder an der Haut, welche die Scheidewände zwischen dem Central-Magen und den um ihn herumstehenden Respirationsventrikeln bildet, angeheftet sind. Auch scheint der Central-Magen strahlenförmig getheilt oder nach der Peripherie zu verbreitet zu seyn, doch ist dieses innere Merkmal noch nicht bei allen Arten genau untersucht worden, welches ihnen mit den Cyaneen (Haarquallen), Euryalen, Orithyien, die einen ähnlichen Muskel-Apparat um die Magenvertheilungen herum haben, gemein zu seyn scheint. Bei den Cyaneen aber bleiben die Magenvertheilungen in einer Fläche liegen, bei den Cassiopeen hingegen, wenigstens ist dies bei der *Andromeda* der Fall, (vid. Tab. LXIX u. LXX.) drängen sich die Magensäcke durch den Muskel-Apparat *c* hindurch, um ihre Enden *r* an der obern Schirmfläche zu zeigen; auch die Strahlgefässe *r r* drängen sich durch den Muskel-Apparat an der untern Schirmfläche, und ihre 3 Enden *rrr* zeigen sich weiter nach dem Rande hin an der obern Schirmfläche und bilden bei der Durchkreuzung Luftbläschen, die bisweilen einen ziemlich breiten Kreis ausmachen, wie bei der Haarqualle, wo ihn Gaede abgebildet hat, und wo ich ihn selbst wie von aneinander gereihten Perlen-Kreisen zusammengesetzt gesehen habe. Man sieht daraus, dass die *Andromeda*, wenigstens ihrem innern Baue nach, sehr nahe mit den Haarquallen verwandt ist, und dass sie den Uebergang zu denselben macht, so wie die Englische *Cassiopea* des Herrn Borlace den Uebergang zu den

Fig. 1.




2.




*Caſsiopea Andromeda*

Dr Tilesius pinxit

Lith. Henry & Cohen Bonnae.

A Henry in lap. del

Rhizostomen macht, da sie schon ganz die Arme der Rhizostomen mit ihren oberen und unteren Flossen *B* Tab. LXXI. Fig. 1. ja sogar mit dem fingerförmigen prismatischen Anhange *D* Fig. 1 et 6. besitzt.

Ich habe nun noch eine neue Species dieser Familie hinzugefügt; sie kommt von den Canarischen Inseln: *Cassiopea corolliflora* Tab. LXXIII. Fig. 2. *p*, die man mit Fig. 5. Tab. LXXII. vergleichen muss, weil sie sich durch ihren achteckigen Stiel auszeichnet und durch denselben mit der *Cassiopea frondosa* Pallasii sehr nahe verwandt, aber mit weit schönern Opalfarben geziert ist. Diese Art hat das Besondere, dass sie noch einen kleinern Stiel in der Mitte des grössern trägt, so, wie ein ähnlich gebildeter Kalmar, *Loligo corolliflora*, noch einen Strahlenkreis von 8 kleinern Armen innerhalb des Srahlenkreises seiner 8 grössern Arme führt. Der Papagei-Schnabel dieses Thieres *c*, welcher in seinem Central-Maule sitzt, ist mit 3 häutigen faltigen Ringen oder Schliessmuskeln umgeben, und der äusserste Ring endigt sich mit diesen 8 kleinern körnigen Aermchen *aaa* und wird von den 8 grössern mit Saugwarzen besetzten Armen *b* umgeben. Ich habe daher dieses merkwürdige Beispiel als Parallele einer ähnlichen doppelten Bildung in der Abbildung Fig. 5. auf derselben Tafel (Tab. LXXIII.) mit beigefügt. Dieses Thier, welches von den Congern oder grossen Meer-Aalen verfolgt wurde, war in das Boot unsers chinesischen Lotsen bei Macao gefallen und veränderte seine schön grüne mit braunrothen Punkten gesprenkelte Farbe sehr lebhaft. Der Ladrone versicherte, dass man es zum Fischköder benutze und dass es auch von den Fischern gegessen werde. Ich nannte es, wegen der dreifachen Säumung des Mundes und wegen der doppelten Armkreise, die

ihm das Ansehen einer gefüllten Blume gaben, wenn man die 8 kleinen *a* und 8 grossen Arme *bb* auseinander legte, *Loligo corolliflora*, fand aber in der Folge, dass Lesueur in Amerika *) schon ein ähnliches Thier aus Süd-Carolina erhalten, oder vielmehr durch die Gefälligkeit des Hrn. Peale, Aufsehers des Museums der Naturgeschichte, dasselbe zu untersuchen und zu zeichnen Erlaubniss bekommen hatte, weshalb er es ihm zu Ehren nach seinem Namen nannte.

## IV. Beschreibung der Arten der Cassiopeen-Familie.

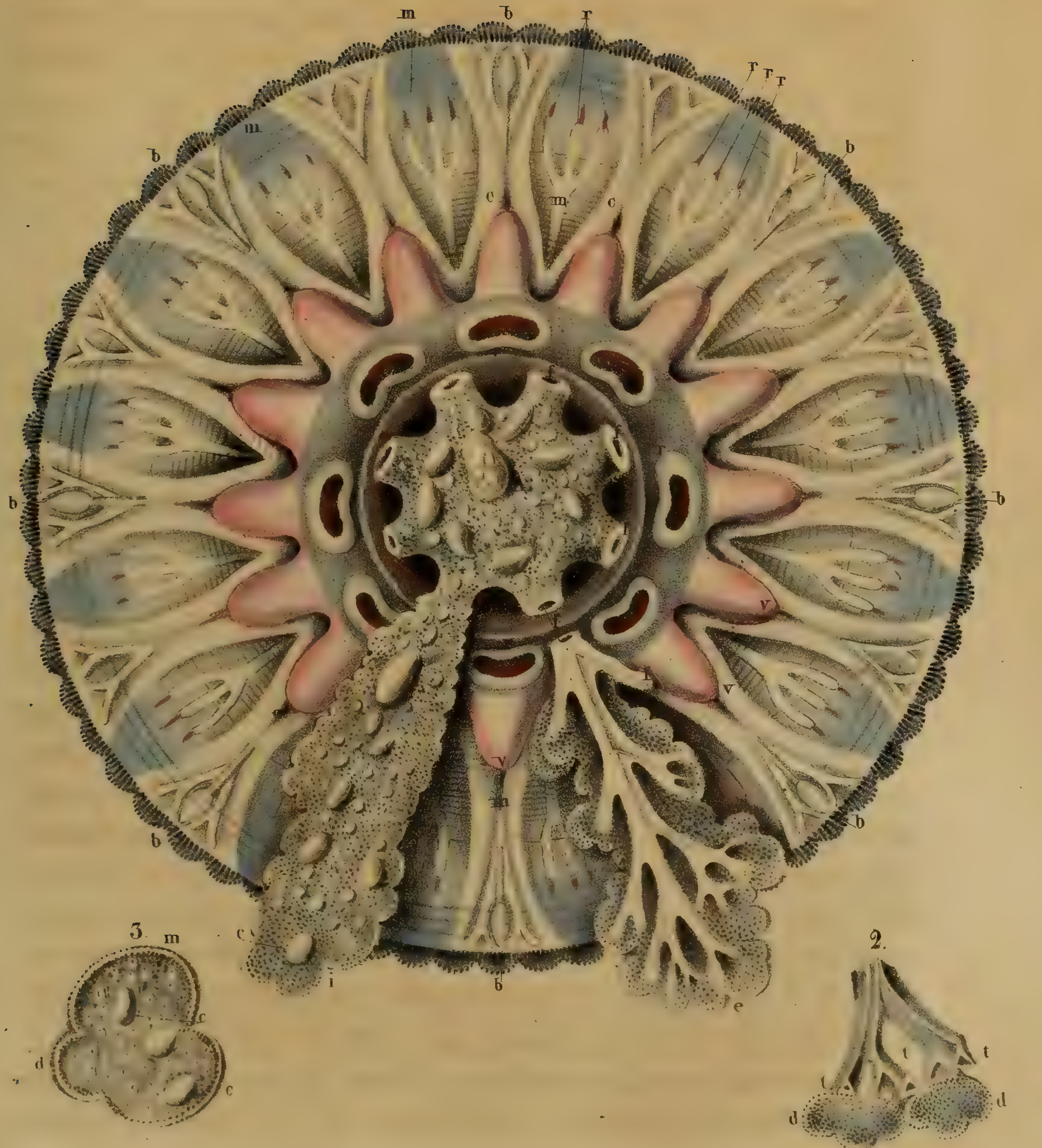
### *Cassiopea Andromeda. Tab. LXIX u. LXX.*

*Umbella orbicularis, plano-convexa, radiis et circulis concentricis versicoloribus egregie picta, glabra margine inflexo coeruleo lobulis rotundatis crenata, subtus concava, ventriculis octo respiratoriis semilunatis, labiatis, prominulis, circum pedunculum e centro progredientem octobrachiatum in circulum dispositis, brachiis octo suctoriis plano-teretiusculis ramosissimis inferius foliaceis cotyliferis.*

*Habitat copiosa in fundo littorali maris rubri prope urbem Tor et in Archipelago Sundaico Asiae ad littora*

*) *Descriptions of several new species of Cuttlefish, read March.* 20. 1821. *by C. A. Lesueur. Journal of the Academy of natural sciences of Philadelphia.* 8. *by Thomas Dobsons and Son. Philadelphia, Vol. II.* 1821. *No.* 3. (3ter Heft) *pag.* 86. *Tab. VIII. c.* Die Aermchen sind hier weit kleiner und sehen kaum aus dem gefalteten Saume hervor. Der *Loligo Pealei*, so hat er ihn genannt, soll in Süd-Carolina zu Hause seyn.

Fig 1.




*Caſsiopea Andromeda*

Dr Pelerius pinxit — Lith. Henry & Cohen Bonnae — A. Henry in lap. del.

***Insularum Caracatoae et Sumatrae omnium pulcherrima et generis sui maxime composita.***

*Medusa Andromeda* Forskål, *Descriptiones et Icones animalium in itinere orientali observ. Havniae* 1775. *p.* 107. *Tab.* 31.

*Cassiopea Forskålea* Péron, *Annales du Muséum d'hist. nat. de Paris. Tome XIV. p.* 44. *Histoire des Méduses, Species* 83.

*Ombrelle orbiculaire applatie, festonnée a son rebord, marquée en dessus de tâches polymorphes de couleur pâle; huit bouches, huit bras corymbifères et blanchâtres; cotyles applaties en forme de folioles d'un bleu pourpre liserés de blanc, reunis en une sorte de houppe au centre des bras et disséminés à leur surface; d'une belle couleur marron.* 15, 20, 25, 30 *Centimetres. De la mer rouge et de l'île de France.*

Es ist bekannt, dass sich manche Medusen, wie die Aurellien zum Beispiel, gern in Buchten und in der Nähe des Ufers aufhalten, andere hingegen, wie die Pelagien, Chrysoaren, Oceanien, lieber im hohen Meere. Die *Andromeda* scheint vor allen das Ufer, und zwar das niedrige brandungslose Ufer, und ruhiges tiefes Wasser, wie zum Beispiel in der Sunda-Strasse an den waldigen Inseln, Sumatra, Prinzen-Insel und Crocodil-Eiland, zu lieben, und kommt nur während der Windstille und bei warmem sonnigem Wetter herauf an die Oberfläche des Meeres, wo sie sich dann an der obern Schirmfläche mit einem Stern und mehrern concentrischen Kreisen geziert zeigt. Der Schirm ist gross und flach, hält 6 bis 8 Zoll im Durchmesser, der Schirmrand ist himmelblau, einwärts gekrümmt und mit 64 abgerundeten Lappen oder Einschnitten versehen, keinesweges aber gleich, *(margine integerrimo)* wie Forskål berichtet, zumal da ihn selbst sein eigener Maler, Hr. Baurenfeind, mit einwärts gekrümmten

abgerundeten Lappen abgebildet hat. Die 16 strahligen spathenförmigen Flecken auf der obern convexen Seite des Schirms *(maculae spathulaeformes 16 versus limbum, lamina hastata biloba apice)* sind die durchscheinenden Magensäcke oder Blinddärme, welche sich von der untern Schirmfläche (Tab. LXX. Fig. 1. bei *rr cc*) durch die sich durchkreuzenden Muskeln hindurch drängen und (Tab. LXIX. Fig. 2. *V*), welche Forskål mit den Worten: *centrum hyalinum, cruce nigra pollicari obsoleta*, und: *macula ovali versus centrum* andeutet, in Gestalt eines dunkeln Kreuzes durchscheinen und die gelbgrünlichen häutigen Scheidewände *o*, welche den Magenraum von den 8 Respirationsventrikeln, die um ihn im Kreise herumgestellt sind, (Tab. LXX. Fig. 1. *rrr*) trennen, und an welchen die Eierstöcke angeheftet sind. Eben so schimmern die Strahlen und Kreise des Muskel-Apparats Tab. LXIX. Fig. 2. *mm*, die an der untern concaven Schirmfläche deutlich zu sehen sind, auch an der obern durch (Tab. LXX. Fig 1. *mmm cc*). Die unzertheilten Branchial-Röhren, welche von den Respirationsventrikeln *r* Tab. LXX. Fig. 1. ausgehen und zwischen den in der Mitte *cc* vereinigten, nach innen und aussen aber sich wieder gabelförmig trennenden Strahlmuskeln durchlaufen, gehen unter den Magenanhängen *rr* bis zu ihrem Durchgange zwischen den Strahlmuskeln hin, nachdem sie in der Tiefe aus den Respirationsventrikeln hervorgetreten sind, und entleeren sich in die 8 Randbläschen *bb*. Man bemerkt sie nur an der untern concaven Schirmfläche Tab. LXX. Fig. 1. *bb*, wo sie aus den Strahlmuskeln hervortreten und sich in die ovalen Schirmrandbläschen verlieren. Auch die verästelten Magengefässe *rrr* sind an der untern Schirmfläche nur so lange zu bemerken, als sie zwischen den durchsetzenden

Magensäcken unter den Cirkularmuskeln hervortreten und sich in 3 Aeste theilen. Diese 3 Aeste gehen ebenfalls durch und zeigen sich oben auf der convexen Schirmfläche als 3 Flecke *rrr* Tab. LXX. Fig. 2., welche Forskål durch die Worte: *inter singulos (scilicet spathuliformes radios) juxta marginem interjacent maculae ternae oblongae albae longitudinales ungue breviores*, angedeutet hat.

Auf diese Art sind alle jene Flecke, welche Forskål so sorgfältig an der obern Schirmfläche beobachtet und beschrieben hat, nichts anders, als die Enden der an der untern Schirmfläche durchsetzenden Organe, welche an der obern wieder zum Vorschein kommen und durch die durchsichtige Gallerte hindurchschimmern. So sorgfältig aber auch Forskål die obere Schirmfläche betrachtet und alle jene Flecken beschrieben hat, so wenig scheint er die untere, welche die wichtigere ist, weil doch hier immer die Haupt-Organe zum Vorschein kommen (S. Tab. LXX. Fig. 1.), besehen zu haben; denn von den 8 Respirationsventrikeln *rr* und den 8 Magensäcken *vv* oder Blinddärmen, ferner von den Strahl- und Kreismuskeln *mm* und den 8 Randbläschen *bb*, von den 8 Branchialröhren und verästelten Gefässen *rrr* sagt er kein Wort; eben so wenig hat er sie von seinem Mahler zeichnen lassen. Seine ganze Aufmerksamkeit aber scheint er auf die 8 ästigen Arme des Stiels gerichtet zu haben, die bei meinem Exemplar bis auf einen einzigen, welcher stehen geblieben, weggeschnitten worden sind, damit die schöne Rosette, welche die Magensäcke bilden, und *cc* die Strahl- und Kreismuskeln *mm* zum Vorschein kommen sollten. Da diese Ansicht als die wichtigere bei Forskål fehlt, so habe ich sie hier für desto nothwendiger gehalten.

Forskål nennt die Theilungen der 8 Arme *rami*, und vergleicht ihre obere oder innere Fläche den Verästelungen des Rennthiermooses, die untere oder äussere aber ganz richtig mit *Lichen paschalis;* sie sieht auch in der That aus, als wäre sie mit weissem Mehl bestreut, und ist die eigentliche mit weissen Cotyledonen besetzte Saugefläche der Arme.

Die Aeste der Arme stehen wechselsweise, sind zahlreich, fast dreikantig und sehr verästelt, und kommen blos auf der äussern oder Rückenfläche der Arme zum Vorschein, Tab. LXIX. Fig. 2. *bbb.* Von der untern hingegen, Tab. LXX. Fig. 1. *i*, sind sie mit schirmförmigen Platten belegt, an denen die Cotyledonen oder Sauger befestigt sind.

Ein abgeschnittener Arm, Tab. LXX. Fig. 1. *e*, ist umgelegt, damit dessen Rückenseite, wo die Verästelungen der Zweige mit ihren Saugeröhren erscheinen, zum Vorschein kommen. In der zweiten Figur derselben Tafel ist eine solche Verästelung der dreieckigen Saugeröhren vergrössert gezeichnet, einige Aeste sind in der Quere durchschnitten, damit die innere dreieckige Oeffnung der Saugeröhren *tt* kann gesehen werden. *dd* sind die schirmförmigen Blätter von der Rückenseite. In Fig. 3. ist ein vergrössertes schirmförmiges Blatt von der Unterseite abgebildet, damit man die *Cotyledones cc*, den Rand des Schirmes *d m* und die Saugemündungen bemerken könne. Diese Saugemündungen, so wie überhaupt die durch die verästelten Röhren der Saugarme fortgeleiteten und in den kurzen Magenschlund oder Hauptstamm dieser Gefässe ergossenen Flüssigkeiten oder ausgesogenen Säfte aus der eingefangenen Beute in den Central-Magen, scheint Forskål nicht bemerkt zu haben; ich habe deshalb die Arme abgeschnitten, und

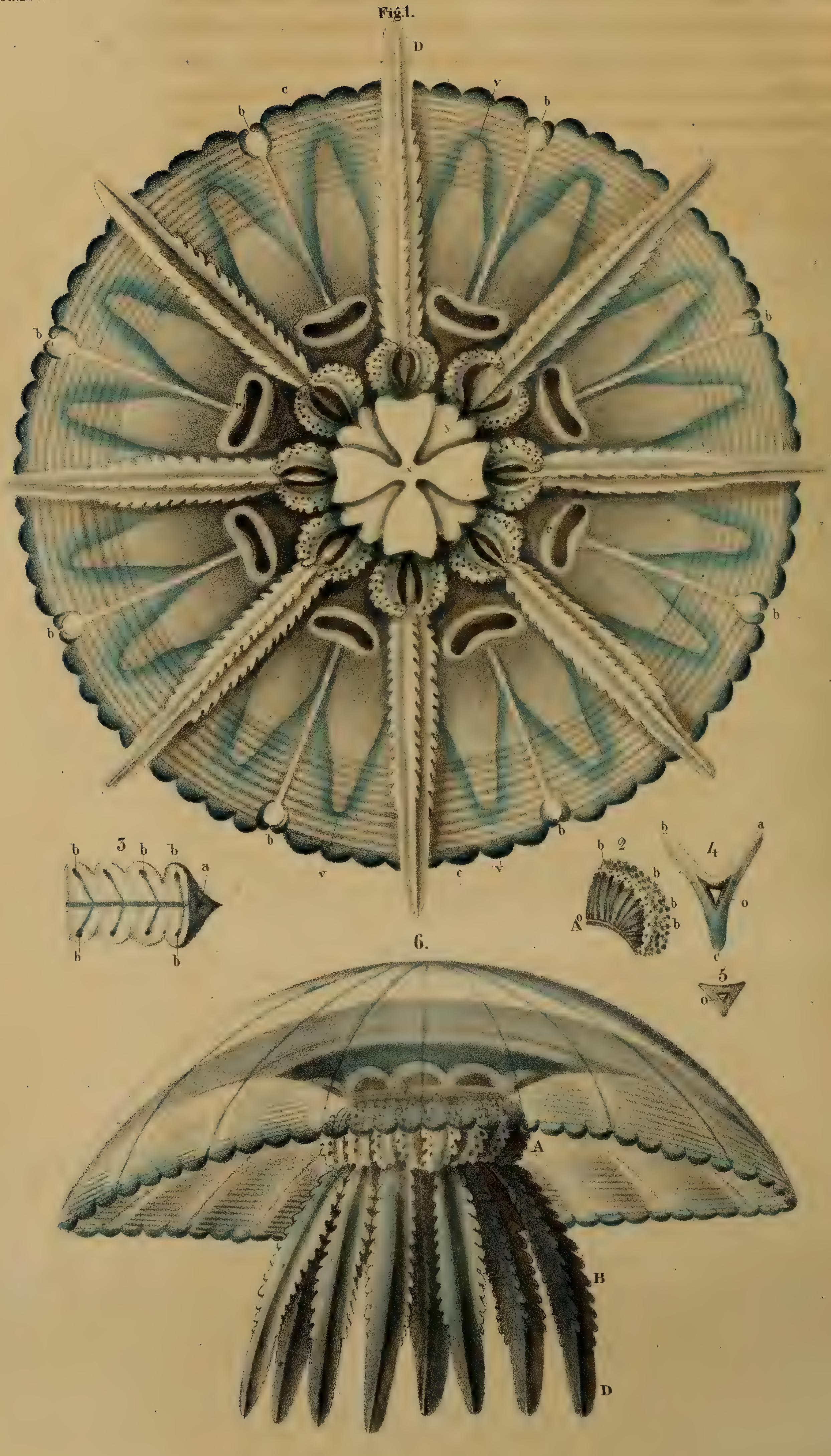
die in ihrer Mitte fortlaufenden Saugeröhren *fff* Tab. LXX. Fig. 1. gezeigt.

Die ganze untere Fläche der 8 im Mittelpunkte *A* zusammenlaufenden und in einen gemeinschaftlichen Stamm vereinigten Saugarme ist nur eine Saugefläche, welche mit grossen und kleinen Cotyledonen und Saugern besetzt ist, und die von der ausgesogenen Beute abgesogenen Säfte durch die kleinern Röhren in die grössern, und aus den grössern in den Hauptstamm oder den unter *A* befindlichen kurzen Magenschlund absetzt. Nun ist es begreiflich, wie die zwischen den Muskeln durchgehenden Magensäcke *vv* oder Blinddärme, deren Enden an der obern Schirmfläche Tab. LXIX. Fig. 2. bei *vv* mit ihren Muskeln durchschimmern, und die verästelten Gefässe *rrr*, welche sich ebenfalls zwischen den Muskeln durchdrängen, durch die ununterbrochene Bewegung oder abwechselnde Systole oder Diastole des ganzen Körpers gepresst oder zusammengeschnürt werden müssen, wodurch sie gezwungen werden, den Nahrungssaft aus dem Magen durch alle röhrige Muskeln und bis an den äussersten Schirmrand zu verbreiten. Durch dieselbe allgemeine Respirations- oder Lebensbewegung des ganzen Körpers, deren Systole alle röhrigen Strahl- und Circular-Muskeln gewaltsam zusammenzieht, wird auch das Wasser aus den 8 Respirationsventrikeln wieder ausgesprützt, wodurch die Meduse ihren Fortstoss im Meere erhält oder sich von einer Stelle zur andern fortbewegt, und zugleich wird auch das leuchtende Gas aus dem zersetzten Meerwasser durch die 8 Branchialröhren und Randbläschen *bbb* ausgehaucht. Durch eben diese Zusammenziehung wird auch der überflüssige Schleim ausgepresst und werden die reifen Embryonen von den Eierstöcken des Thieres ab-

gelöst und ausgeführt. Kurz, alle thierische Functionen werden durch diese wechselseitige Zusammenziehungen und Ausdehnungen des ganzen Körpers in Bewegung gesetzt und vollbracht. Sie entstehen blos durch das Einströmen des Wassers während der Ausdehnung in die reizbaren musculösen Röhren und Behälter, welche sich durch diesen Reiz sogleich wieder gewaltsam zusammenziehen. Diese allgemeine Zusammenziehung aller Theile des mit strahligen und kreisförmigen Muskelröhren durchwebten Körpers, die sich einander durchkreuzen, erklärt sich aus dem dargestellten Baue derselben schon hinreichend, und man darf nur die in der obern und untern Schirmfläche abgebildeten Organe und ihren Zusammenhang betrachten, um sich die wechselseitige Bewegung, die sie hervorbringen, deutlich vorzustellen. Forskål sagt daher ganz richtig: Diese Meduse sei unter allen übrigen Arten ihrer Gattung die schönste und zugleich die kunstreichste, weil ihre 16 Magensäcke, die sich strahlenförmig nach dem Schirmrande zu ausbreiten, und ihre Muskel-Organe sehr zusammengesetzt sind. Sie nähert sich dadurch den Cyaneen, Euryalen oder Haarquallen, die einen ähnlichen im Centro vereinigten Muskel-Apparat besitzen, über den uns schon Herr Gäde *) belehrt hat.

Wir bemerken also aus der Uebereinstimmung der Haupt-Organe der *Andromeda* mit denen der *frondosa Pallasii* Tab. LXXII., *rhizostomoidea anglica* Tab. LXXI., welche nebst der zuletzt folgenden Species Tab. LXXIII. von den Canarischen Inseln ganz dieselbe Zahl, Einrichtung und Stellung

*) Heinr. Moritz Gäde Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Medusen. Berlin 1816 bei Maurer. S. Seite 22 u. 23. Tab. II. Fig. 1. *dd.* Fig. 4. *ab.*




Caſsiopea Anglica

Dr. Tilesius pinxit — Lith. Henry & Cohen Bonnae — A. Henry in lap. del.

der Saugarme und 8 Respirationsventrikel, ganz denselben innern Bau und Oekonomie haben, wie sich nunmehro aus den dargelegten Thatsachen übersehen lässt, dass die *Andromeda*, dem vorangeschickten Familien-Charakter zufolge, eine wahre *Cassiopea* sey, und zwar die vollkommenste, oder der Prototyp der ganzen Familie.

In der ersten Figur der neun und sechszigsten Tafel ist sie mit ausgebreitetem Schirm und Armen in der Diastole von der Seite abgebildet worden. In der zweiten Figur ist sie von oben, und in der ersten Figur der folgenden Tafel von unten dargestellt. Wir fanden dieselbe an dem flachen waldigen Ufer der Insel Sumatra in der Sunda-Strasse. Die Malayen und Ladronen, welche sich als Compradores und Lotsen anzubieten pflegen, versicherten auch, dass sie im Chinesischen Inselmeere vorkomme. Durch Herrn Péron erfuhren wir, dass er sie auch bei Isle de France gefangen habe; sie soll aber nicht in allen Meeren (Forskål fand sie im Arabischen) von gleicher Grösse und Colorit vorkommen.

## *Tab. LXXI. 2. Cassiopea rhizostomoidea*, Borlasens Englische Cassiope.

*Umbella orbiculari plana glabra margine coeruleo crenato subtus cavitatibus* 8 *respiratoriis, totidem brachiis ad normam brachiorum Rhizostomatum pinnatis et appendiculatis, suctoriis pedunculatis, pedunculo duplici, centrali minori ex pluribus cotyledonibus clypeiformibus composito.*

*Habitat in mari Europaeo.*

*Urtica marina octopedalis* Borlase, *natural history of Cornwall, pag.* 258. *Tab.* 25. *Fig.* 16 u. 17.

*Cassiopée Borlase* Péron *Médus. Annales du Muséum d'hist. nat. Tome XIV. pag.* 45.

*Ombrelle orbiculaire, applatie, lisse, festonnée à son rebord; huit bouches semilunaires; huit bras perfoliés dans leur longueur, trièdres à leur pointe; vingt-quatre cotyles polymorphes réunies en une sorte de houppe au centre des huit bras; couleur hyaline, quelquefois verdâtre, rebord bleu,* 60. 70 *centimètres: des côtes de Cornouailles.*

Diese Cassiope hat schon ganz die Ruder-Arme der Rhizostomen, welche aus 3 im Dreieck zusammengesetzten Lamellen bestehen, die auf den 3 Kanten zackig oder mit Saugwarzen besetzt sind, Tab. LXXI. Fig. 6. *D B*, Fig. 1. *D D*, Fig. 3. *b b*. Diese Saugwarzen führen in Röhren *a*, deren Aestchen sich in den Stamm *a* eines jeden Armes ausleeren, und die Stämme der 8 Arme vereinigen sich da, wo sie in der Mitte an der untern Schirmfläche zusammenkommen, in einen einzigen Hauptstamm, welches der Magenschlund *(Oesophagus)* ist, der sich in den Central-Magen ausleert. Um den Central-Magen herum stehen die 8 Respirations-Ventrikel Fig. 1. *r r r*, die dem Cassiopeen-Stamme eigenthümlich sind. Das Hauptmerkmal dieser Species sind der Stiel und die Saugarme, welche ganz eben so geformt und eingerichtet sind, wie die Arme der Rhizostomen. Die beiden kurzen Flossen mit krausen Rändern *A*, welche oben am Ursprung eines jeden Armes auf beiden Seiten ansitzen, Fig. 1. 2 et 6, sind ganz wie bei den Rhizostomen gestaltet, und die Arme selbst ebenfalls, und endigen sich auch eben so mit einem fingerförmigen prismatischen Anhange *D*, Fig. 1 et 6. Vermöge dieser Arme

macht diese Species den Uebergang von den Cassiopeen zu den Rhizostomen. Sie bewohnt den Kanal zwischen England und Frankreich, so wie auch das Meer zwischen den Englischen und Schottischen Inseln. Ich habe sie in Falmouth erhalten und 1803 gezeichnet, weil mir Borlasens Abbildung nicht genügend und natürlich genug schien. Sie hat eine krystallhelle Gallert, welche hei den alten ausgewachsenen etwas ins grünliche spielt. Der Schirm ist wie bei allen übrigen Cassiopeen flach, Fig. 6; aber sein Rand ist wie bei dem Rhizostomen-Schirme einwärts, oder nach der untern concaven Fläche zu gekrümmt, und in 64 grössere und 16 kleinere abgerundete Lappen eingeschnitten; auf 8 grosse Lappen, welche jedesmal durch ein Schirmrandbläschen unterbrochen werden, folgen immer zwei tiefer liegende kleinere Lappen, weil jedes der 8 Schirmrandbläschen in zwei solche kleinere Lappen *bb* ausgeht. Die 8 Schirmrandbläschen sind Exspirations- oder Excretions-Organe der 8 Respirationsventrikel, aus welchen 8 Branchialröhren, oder gerade ungetheilte röhrige Muskeln, die sich in der Systole stark verkürzen, ausgehen, und sich in den 8 Schirmrandbläschen, welche während der Nacht einen matten Phosphorschein aushauchen, endigen. Der himmelblaue Schirmrand wird blos durch grössere und kleinere abgerundete Schirmrandläppchen der Bläschen gebildet.

Im Centro der untern concaven Schirmfläche (Tab. LXXI. Fig. 1. *x)* zeigen sich 4 an den Spitzen vereinigte Lappen, welche die Gestalt eines spanischen Wappenschildes haben; es sind 4 in Form eines Kreuzes vereinigte weisse Cotyledonen; 4 andere herzförmige Cotyledonen *y*, die ebenfalls an ihren Spitzen vereinigt sind, füllen die Zwischenräume zwischen den

4 ersten schildförmigen Lappen aus, und bilden gleichsam im Mittelpunkte des grossen Stiels einen kleinern, welcher, da sich auch bei den mehresten übrigen Arten dieser Familie dergleichen ähnliche Central-Anhänge vorfinden, (s. Tab. LXXII. Fig. 5. *b*, Tab. LXXIII. Fig. 2. *p*, Tab. LXX. Fig. 1. *A)* ein wesentliches Merkmal des Cassiopeen-Charakters auszumachen scheinen.

Diese 8 Central-Anhänge bedecken den Stiel oder Stamm der Meduse, wenn man dieselbe von unten betrachtet, das heisst, sie verdecken die Vereinigung der 8 auf den hohen Kanten eingekerbten Saugarme und den Ansatz der 16 kleinern, obern, dreikantigen Flossen, von denen ich eine in Fig. 2. Tab. LXXI. vergrössert abgebildet habe.

Jeder Arm hat nämlich an seinem Ursprunge auf jeder Seite eine solche kleine Flosse, welche ebenfalls auf der hohen Kante oder auf dem krausen Rande mit Saugwarzen *bb* besetzt ist, die sich durch herablaufende Haarröhrchen in der Hauptröhre *A* vereinigen, die sich durch den Hauptkanal jedes Arms in den Magenschlund ergiesst. Diese 16 dreieckigen Flossen oder Saugeblätter scheinen die eingefangene Beute mit aussaugen zu helfen, welche unter dem geschlossenen Schirme von den 8 grossen Armen festgehalten wird.

Die 3 Lamellen der dreikantigen Saugarme *D*, welche ich in Fig. 4. im Querdurchschnitte vorgestellt habe, so, dass man nicht nur die 3 Lamellen *abc*, sondern auch die inwendige, durchschnittene, dreieckige Saugeröhre *o* sehen kann, vergleicht Borlase mit Ruderplatten von 3 Winkeln, um das Wasser besser zu durchschneiden. Diese 3 vorstehenden Ruderplatten, welche ohngefähr $\frac{3}{4}$ Zoll dick und auf den hohen Kanten

durch die vorstehenden Saugwarzen gezackt sind, welche in Fig. 3. Tab. LXXI. *bb* vergrössert vorgestellt sind, so, dass man den Durchschnitt des dreieckigen Armes und des in seiner Mitte *aa* durchlaufenden Kanals, oder der Röhre, in welcher sich die Haarröhrchen der Saugwarzen *bb* entleeren, sieht, gehen nur bis zum dritten Theil der Länge des Arms; alsdann folgt der prismatische fingerförmige Anhang *D*, womit sich jeder der 8 Arme endigt, und welcher in Fig. 5. Tab. LXXI. im Querdurchschnitt vorgestellt ist, so, dass sich nach aussen die 3 Ecken, und nach innen die durchschnittene Röhre *o* zeigt, mittelst welcher das unterste Ende jedes Arms seine Beute an- oder aussaugt.

Die 8 Respirationsventrikel *rrr* zwischen den 8 Armen hat Borlase für 8 vorstehende Mäuler angesehen, und die vorstehenden Lippen derselben hat er für beweglich gehalten und geglaubt, dass die Mäuler mittelst derselben könnten geöffnet und geschlossen werden: auch sagt er: „Alle diese Mäuler sind die Eingänge zu einer gemeinschaftlichen Höhle, welche sich in den Mittelkern erstreckt. Innerhalb dieser Höhle befinden sich die Eingeweide, welche aus einer ununterbrochenen Kette von Gedärmen bestehen und von aussen gelb sind, an dem Körper aber durch eine gemeinschaftliche, drei Zoll lange Haut befestigt sind, an welcher diese Gedärme *(guts)* herabhängen.“ Man sieht leicht ein, dass er unter Gedärmen oder Eingeweiden die 8 Eierstöcke meint, welche er mit ihren herabhängenden *villis oscillantibus* in den 8 Respirationsventrikeln allerdings bemerkt hat, ob er gleich die wahren Eingänge in den Central-Magen, welches die 8 Saugeröhren der 8 Arme, weil er sie nicht quer durchschnitten hat, nicht gekannt hat.

Borlase fand diese Meduse von den Wellen auf den sandigen Meeresstrand ausgeworfen, im Jahre 1756, zwischen Penzance und Maracion; er hat sie jedoch auch schwimmen gesehen, denn er sagt: „Sie schwimmen schräg, indem sie sich wechselsweise zusammenziehen und wieder ausdehnen, und diese Bewegung durch das Auswerfen und Wieder-Einziehen ihrer 8 Ruderarme beschleunigen.“ Von der Vertheilung ihres Magens in 16 Blinddärme oder Magensäcke, die nach dem Schirmrand hin dünner werden *vv*, so wie von den Kreis-Muskeln des Schirmrandes *cc*, hat er nichts bemerkt.

## *Tab. LXXII. Cassiopea frondosa Pallas,* Westindische Laub-Meduse.

*Pallas Spicilegia zoolog. fasc.* 10. *p.* 30. *Tab. II. Fig.* 1. 23.

*Cassiopée Pallas* Péron *l. c. p.* 45.

*Ombrelle orbiculaire, applatie lisse, marquée de tâches polymorphes d'un blanc opaque; dix échancrures profondes a son partour; dix bouches; dix bras parsemés de cotyles blancs applatis et pedicellés.* 6, 7 *centimètres. De la mer des Antilles.* Herr von Chamisso hat sie bei den Radack-Inseln beobachtet. Siehe *Acta nova Academiae Caes. Leopold. Carolin. Vol. X. Part II. pag.* 358, und ich selbst habe sie im Chinesischen Archipel wiedergefunden.

Der erste Schriftsteller, welcher diese Meduse beschrieb und abbildete, der berühmte Zoolog, Peter Simon Pallas, erhielt dieselbe in mehrern Exemplaren durch seinen Freund, den Englischen Doctor Drury, aus den Westindischen Inseln,




*Medusa frondosa* Pallas

Dr Tilesius pinxit		Lith. Henry & Cohen Bonnae		A. Henry in lap. del.

in Weingeist aufbewahrt. Es scheint, als wenn unter diesen Medusen zwei verschiedene Arten enthalten gewesen wären, denn der Verfasser erwähnt ein kleineres Exemplar mit 10 Armen. Wir halten uns nur an das grössere mit 8 Armen, weil nur dieses zu unserer Familie gehören kann, und auch seiner Beschreibung nach mit dem Prototyp derselben, den Forskål *Andromeda* nannte, was den innern und äussern Bau betrifft, vollkommen übereinstimmt.

So wie aber die *Andromeda* der Norm im Baue nach eine Cassiopea ist, so ist es auch die *frondosa*. Man darf es nur nicht mit der Abbildung, welche Pallas geliefert hat, so genau nehmen; denn obgleich Pallas versichert, dass die Häute seiner *frondosa* fester und zäher seyen, als die bei andern Medusen, und sich im Weingeist sehr gut erhalten hätten, so giebt doch seine Abbildung keinen Beweis davon, und ich würde sie aus derselben nicht wieder erkannt haben, wenn ich sie nicht selbst lebendig zwischen Macao und Canton in China gesehen hätte. Er scheint dies auch selbst beim ersten Anblick seiner Kupferplatte gefühlt zu haben, denn er sagt: „Die mir in Rum zugeschickten Medusen waren ganz noch so, wie sie aus dem Meere kommen, nur etwas schlaff und zusammengefallen, man muss sich die Figuren, welche darnach verfertigt worden sind, rund, erhaben und ausgefüllt, wie andere Seequallen frisch zu seyn pflegen, vorstellen.“ Die kleinern sind von der Grösse eines Thalers, die grössern von dem Umfange einer Untertasse oder einer Mannshand.

Der Schirm ist rund, dünn und flach, wie es bei allen Arten dieses Medusen-Stammes zu seyn pflegt. Am Umfange ist er mit undurchsichtigen weissen Flecken, und der dünne

Rand ist mit weissen Querstrichen *) gezieret und gleichsam gefranzt. An der untern Schirmfläche nimmt ein achteckig abgerundeter platter Auswuchs (Fig. 5. Tab. LXXII.) die Mitte der Scheibe ein, welcher sich in 8 lang verästelte Arme ausbreitet, deren Zweige voll häutiger kleiner Zotten und weisser Sauger hängen, die sich blos nach aussen hin ausbreiten, nach der innern Schirmfläche zu aber glatt sind. Diese Zotten an den verästelten Armen des Thieres sehen aus wie Blätter an den Bäumen oder wie Laubwerk, daher auch Pallas den Beinamen *frondosa* zu ihrer Bezeichnung gewählt hat. In der zweiten Figur, Tab. LXXII., sind die verästelten Spitzen eines Arms mit ihren Zotten und Saugern *b* etwas vergrössert dargestellt. Aus jeder Ecke des Mittelstammes, Fig. 5., nimmt ein solcher Arm oder verästelter Strahl seinen Ursprung; bei *aa* sind diese Arme sämmtlich abgeschnitten, damit man sehen könne, dass inwendig eine Saugeröhre durch sie hinläuft, und damit die kleinern 8 Arme *bb*, welche, wie bei den mehresten übrigen Arten dieser Familie, einen kleinern Stiel im Mittelpunkte des grössern bilden, deutlich zum Vorschein kommen können. Die deutliche Verästelung der Arme und das Buschige ist zwar, wie schon Pallas bemerkt, ein vorzügliches Merkmal bei dieser Species, doch sind die Aeste auf der untern oder Saugefläche, Fig. 3., der Arme nicht so deutlich als auf der Rückenfläche, und in der ersten Figur sind sie wohl etwas zu hart ausge-

*) Dies sind die durchschimmernden, von den Strahlgefässen oder röhrigen Strahl-Muskeln unterbrochenen Circular-Muskeln, welche den Schirm in der Systole zusammenziehen, so dass sich die Halbkugel der Kugelform nähert, in der Diastole aber, wo die elastische Gallert des Schirms denselben wieder in seine alte Form zurückschnellt, erschlaffen.

drückt. Man kann sie daher als die Ansicht der Rückenfläche der Arme betrachten; denn wenn man die gallertartigen Zotten oder das Laubwerk davon absondert, so erscheinen sie wie in Fig. 4., welche die vergrösserte Ansicht der blossen Verästelung *a a* der Saugeröhren eines Arms vorstellt. Die dritte Figur giebt die eigentliche Ansicht der untern oder Saugefläche; nur an der Wurzel *a* erblickt man den Stamm der durchschnittenen Saugeröhren, auf der ganzen übrigen Fläche sieht man nichts als Laubwerk und Cotyledonen *b b* von verschiedener Grösse. Auch Pallas fand die untere oder äussere Fläche der Arme moosig, und die obere oder hintere glatt und verästelt; er wusste aber nicht, dass es Saugarme waren, sondern hielt die 8 Respirationsventrikel für die Mäuler des Thieres. Auch sogar der kleinere Stiel oder die Zotten am Auswuchse oder Mittelstamme selbst (Fig. 5. *b b)* bestehen aus zweigförmigen zottigen Theilen, die mit ähnlichen Saugeblättern untermischt sind, so dass, wenn man sie mit der Lupe betrachtet, sie nicht anders aussehen, wie Fig. 2. Zwischen den 8 gestrahlten und verästelten grossen Armen befinden sich an der untern concaven Schirmfläche 8 halbmondförmige Oeffnungen oder längliche Respirationsventrikel (Tab. LXXII. Fig. 1. *r r)* mit vorstehenden Lippen. Diese Theile entwickeln sich bei den jungen Thieren zuerst; nur erst durch die fortgesetzte Respirationsbewegung wachsen ihnen in der Folge die 8 Arme nach und entwickeln ihre buschigen Verzweigungen, welche theils zum Absondern des Schleims, theils zum Fang und Aussaugung der Nahrung bestimmt sind, von Zeit zu Zeit immer mehr. Daher sagt auch Pallas: „Die zweigigen Theile scheinen, wenn das Thier noch lebt, einen häufigen Schleim abzusondern, der an den grössern Exemplaren, welche ich besitze,

noch jetzt ziemlich reichlich ansitzt. Dieses grössere Thier hat auch seine Strahlen weit krauser und buschiger ausgebreitet als die kleinern, so, dass diese Theile vermuthlich durch ein pflanzenartiges Aussprossen ihre Vollkommenheit erhalten, wie ich es auch an den Armen des obgedachten achtruderigen holländischen Seequalls nach dem verschiedenen Alter wahrgenommen habe."

Was nun aber diese achtrudrige holländische Meduse betrifft, deren Pallas hier erwähnt, und deren Beschreibung ich noch unter seinen hinterlassenen wenigen Manuscripten finde, das lebendige Thier aber in verschiedenen Meeren unseres Erdballs, namentlich im Ostmeer von Kamtschatka und den Curilischen Inseln, im Sommer 1804—1805 gesehen habe, so ist diese durch ihre kaum halb so grosse Anzahl von Respirations-Ventrikeln, und durch den Bau ihrer 8 Arme ganz von der gegenwärtigen verschieden, und gehört nicht in die Familie der Cassiopeen, sondern in die der *Rhizostomata* *), wie Réaumur's Seegallert, Macri's Meerlungen **) und Cuvier's und Péron's Rhizostomen, wovon sich die Naturforscher aus seiner eigenen Beschreibung überzeugen mögen, die ich zu diesem Ende hier mittheile, und die nachhero jenem Stamme beigefügt werden muss, dem sie angehört. Sie ist folgende:

---

*) *Réaumur in Mémoires de l'Academie Royale des sciences de Paris* 1710. *Tab. XV. Cuvier Journal de Physique. Frimaire an* 8. *Vallisnieri Opera Tome III. pag.* 339.

**) *Macri osservat. del polmone marino pag.* 34. *Tab.* 1. *Shaw naturalists miscellany fasc.* 8. *Numbr.* 96. *Tab.* 399. *Petr. Forskål description. animal. pag.* 107. *Medusa corona.*

## *Medusa sepioides vel octopodia Pallasii (Rhizostoma).*

*Mense Septembri anno 1764 copiosissime post tempestates egestam observavi Scheveningae. Alibi quoque olim et Cattvyci primo vere junior visa. Magnitudo placentae uterinae humanae vel ultra. Orbiculus (sc. umbella) hinc concavus, cavitatibus quatuor lunatis cavernosus, inter quas fornix quadricruris sustinet pedunculum seu stipitem crassissimum brevissimumque, summitate latiorem, truncatum et octies emarginatum. Lobus quivis extus lamellis binis crassis biauritis atque elongatis in tentaculum (scilicet processum dactyloideum prismaticum terminalem) basi compressum reliquo triquetro-lanceiformem angulis callosis, verrucoso-laceris. Substantia gelatina dura hyalino-azurea. Naufragio tradita et in aream littoralem rejecta, soli exposita gelatina aquosa effluit et siccata in meram membranulam abit. Conf. Med. octopodiam Borlasi et Brünnichi.* *)

Eine ganz andere aber ist die Westindische Laub-Meduse mit 8 Respirationsventrikeln; sie ist eben so verschieden von dem beschriebenen *Rhizostoma* mit 4 Respirationsventrikeln, als Borlasens *Medusa octopedalis* Tab. 25. Fig. 14. 15. von seiner *octopodia.* Sie trägt ganz unverkennbar den Charakter der Cassiopeen durch die 8 Respirationsventrikel und durch ihre 8 grossen und 8 kleinen Arme Fig. 5. *bb*, und durch die Saugeröhren in denselben, welche in der 4ten und 5ten Figur der 72sten Tafel in den querdurchschnittenen Aesten sichtbar geworden sind. Die 5te Figur stellt den Stamm von unten mit

*) *Medusa octopodia Brünnich, spolia maris Adriatici, pag.* 105.

den durchschnittenen Wurzeln der 8 grössern Arme mit ihren inwendigen Saugeröhren *a a*, nebst den 8 Büschen *b b* des kleinern Stiels vor, den sie besonders mit der *Cassiopea canariensis* gemein hat. Pallas aber giebt folgende Beschreibung von dieser Laub-Meduse:

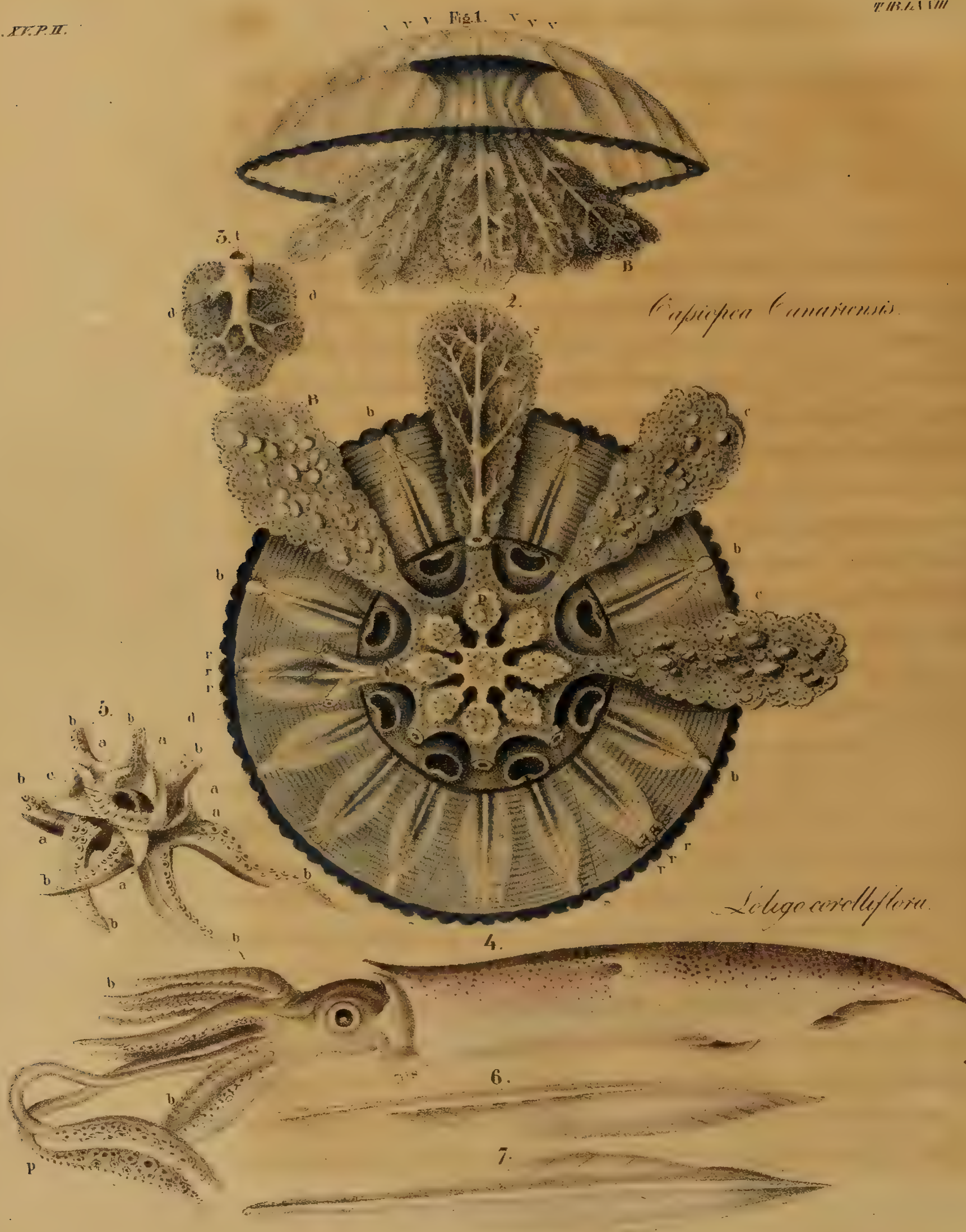
*Majora saepe volam occupant, minora specimina magnitudine Imperialis. Discus (scil. umbella) orbiculatus, tenuis, planiusculus, supra convexior, limbo cinctus membranaceo fasciolis albis fimbriato. Subtus in medio disco nucleus seu corpus adnatum (pedunculus scil.) subrotundo-octogonum (minoribus decagonum), in majori meo specimine supra planum et ramentis (brachia scilicet) in* 8 *vel* 10 *seriebus ab angulis ad centrum confertis villosum.*

*Brachium ex singulo nuclei angulo ramoso dichotomum subdivisum, trunco ramisque a latere disco obverso laevibus, opaco-albis; ab altero latere flocculentis, ob ramulos extremos in illud latus vergentes, multifidos floccis* (Fig. 2.) *subtilissime villosis terminatos adspersosque cotyledonibus albis planis pedunculatis forte suctoriis* (vid. Fig. 3 et 4. Tab. LXXII.).

*Ramenta* (Fig. 5. *bb) per nuclei superficiem disposita sunt exigui trunculi floccis terminati et cotyledonibus adspersi, brachiorum extremitatibus simillimi.*

*Aperturae* 8. *(ventriculi scilicet respiratorii) externe in nucleo inter singula brachiorum paria singulae oblongae (scilicet semilunatae).*

*Rami et ramenta disci mucum secernunt, qui specimine majori copiose adhaerebat. In eo quoque ea organa multo ramosiora crebriusque subdivisa et floccosiora observabantur, quam in parvulis, ita, ut vegetatione quadam*




Dr. Tilesius pinxit

Lith. Henry & Cohen Bonnae

A. Henry in lap. del.

*cresccre videantur, quod etiam in Medusa octopodia belgica evidenter observavi.*

## *Tab. LXXIII. Cassiopea Canariensis,* nova species.

*Medusa tri-vel sex-pollicaris, coeruleo-diaphana, subhemisphaerica. Umbella plano-convexa, radiata, margine crenato coeruleo cincta, subtus concava, pedunculo centrali brevissimo discoideo octo-brachiato, ventriculis* 8 *respiratoriis in circulum inter brachia singula dispositis circumdato, brachiis* 8 *majoribus ramosissimis cotyliferis subclavatis, totidemque minoribus, stellae instar e centro disci octogoni vel pedunculi centralis prodeuntibus aeque cotyliferis et suctoriis pedunculata.*

*Habitat in Oceano, Insulas Canarienses, in specie Teneriffam alluente.*

Die Cassiopee der Canarischen Inseln scheint sich auch nicht weit ins hohe Meer hinauszuwagen und befolgt die Lebensart der übrigen Arten dieses Stammes; nur bei ruhigem, sonnigem und windstillem Wetter wird sie in der Nähe des Ufers sichtbar und spielt in alle Farben des Regenbogens. Bei dunkeln Nächten sieht man sie auch leuchten.

So wie die *Cassiopea frondosa* Pallasii (Tab. LXXII. Fig. 5.) durch die 8 Central-Aestchen ihrer 8 grossen buschigen Arme am Mittelpunkte ihres Stiels gleichsam doppelt gestielt erschien, so wie ferner die *Cassiopea rhizostomoidea anglica* durch einen ähnlichen kleinern Stiel im Mittelpunkte des grössern ausgezeichnet war, indem sich 4 schildförmige und 4 herzförmige Cotyledonen in der Mitte des grössern Stiels Tab. LXXI. Fig. 1. *x y* zu einem kleineren vereinigten;

so zeichnet sich auch die gegenwärtige Species durch eine ähnliche Bildung von 8 kleinern Armen im Mittel- oder Vereinigungspunkte der 8 grossen Arme aus, und bildet einen zweiten kleinern Stiel (Tab. LXXIII. Fig. 2. *p p)* in der Mitte des grössern. Diese doppelte Bildung findet ausser dem, dass sie sich durch mehrere Arten dieser Familie gleich bleibt und gewissermaassen Antheil an der Bildung des Familien-Charakters zu nehmen scheint, auch noch eine merkwürdige Parallele an den 8 kleinern Armen eines Sinesischen Calmars *(Loligo corolliflora*, Tab. LXXIII. Fig. 5. *a a a a)*, welche von den 8 grössern Armen dieses Thieres umkreiset sind, so wie auch an der *Loligo Pealii* des Hrn. Lesueur, an dem eine gleiche Bildung von Doppel-Armen statt findet, wie ich schon oben in der Aufstellung des Familien-Charakters dieses Medusen-Stammsem erwähnt. Ich habe, um dieses merkwürdige Beispiel einer übereinstimmenden Doppel-Bildung zu versinnlichen, die *Loligo corolliflora* in Fig. 4. 5. 6. und 7. der drei und siebenzigsten Tafel zur Vergleichung beigefügt. Die 5te Figur charakterisirt eigentlich, da sie den Central-Mund dieses Thieres mit seinem Papagoischnabel *c* vorstellt, der mit der faltigen Zirkellippe und den 8 kleinern körnigen Armen *a a* eingefasst ist, die weiter nach aussen mit den 8 grossen Armen *b b b*, die nach innen mit Saugwarzen besetzt sind, damit sie dem Schnabel die Beute zuführen und festhalten können, strahlenförmig umgeben sind, den Calmar, wie alle übrigen Sepien und Achtfüssler, als wahre Strahlthiere; sie ist die Hauptansicht bei der Beurtheilung dieser Thiere, und man muss die 8 Arme, welche den Central-Mund gleich Strahlen umgeben, gehörig ausbreiten, um sie zu erhalten. Die 4te Figur stellt das Thier von der Seite betrachtet vor, *b* sind die 8 Arme, *p* die 2 lan-

gen Fänger mit den Saugwarzen an ihren keulenförmigen Enden, welche ihnen bei Stürmen und Brandungen als Anker dienen. Den ganzen Kopf mit den Augen kann das Thier in seine Scheide zurückziehen, aus welcher vorn unter dem Halse eine Sprütze oder umgekehrter Trichter hervorragt, durch welchen das Thier seine Tinte aussprützt, wenn es sich vertheidigt. Diese äussere scheidenförmige, unten mit 2 herzförmigen Flossen versehene Hülle ist auf dem Rücken durch eine hornartige dünne durchscheinende Stütze in Gestalt einer Feder unterstützt, die sich leicht herausziehen lässt. Dieser Theil ist in Fig. 6. von der Seite, in Fig. 7. von vorn oder von der innern Fläche abgebildet.

Was aber nun unsere Meduse betrifft, so ist diese kleinere Species *Cassiopearum*, die wir 1803 im Puerto del Orotava der Insel Teneriffe fanden, sonst eben so gebaut, wie die *Andromeda* und *frondosa* Pallasii, mit welcher letztern sie eben dieser kleinen Central-Anhänge (Tab. LXXIII. Fig. 2. *p)* wegen die mehreste Aehnlichkeit zu haben scheint, (vergleiche Tab. LXXII. Fig. 5.). Nur der Schirm Fig. 1. Tab. LXXIII. ist etwas gewölbter und der himmelblau gezackte Umrand und die dunkel durchscheinenden 8 Respirationsvensrikel *vvv* Fig. 1. sind unnachahmlich schön in der Farbe; und, wenn sich das Thier bei seinen Zusammenziehungen sehr anstrengt und seine Systole beschleunigt, so schimmert es mit einem noch schönern Opal-Glanz aus dem Wasser hervor. Durch eben diese Anstrengungen leuchtet es auch bei Nacht. Das Licht scheint, wie bei allen Medusen, die ich in diesem Zustande beobachtet habe, aus den 8 Randbläschen, Tab. LXXIII. Fig. 2. *bb*, die bei dieser Species sehr zurückgezogen sind, auszuströmen, und verbreitet sich matter um den ganzen Schirmrand herum.

In Fig. 1. ist das Thier schwimmend von der Seite abgebildet: *B* bezeichnet die 8 ausgebreiteten Arme, und *v* die 8 Respirationsventrikel, welche in der 2ten Figur, welche die untere concave Fläche vorstellt, in ihrem ganzen Umfange *vvv* vorgestellt sind. Da die 8 Arme den Bau der untern Schirmfläche bedeckten, so sind mehrere derselben weggeschnitten, und einer *s* derselben ist auf die andere Seite umgelegt worden, damit man die Verästelung an der hintern Seite, und an den weggeschnittenen den innern Durchgang der Saugeröhren *sss dd* erkennen möchte. Auch die Magensäcke mit ihren Strahlgefässen *rr*, und die Branchialröhren mit ihren Randbläschen *bb* sind dadurch zum Vorschein gekommen, obgleich ihre Endläppchen so zurückgezogen sind, dass sie sich wenig von den Lappen des gezähnten Randes unterscheiden. Der Stiel der Meduse *p*, oder die Scheibe *(Discus)* mit den 8 kleinen *p* und 3 grossen Armen *B Cc*, ist stehen geblieben, damit die Saugefläche, die ganz wie Moos und mit weissen Cotyledonen *c* besetzt ist, zum Vorschein komme. Das moosige Centrum desselben bildet gleichsam noch einen kleinern Stiel von 8 Büschen *p* oder Saugarmen. Die Lumina oder Oeffnungen der Saugeröhren der grossen Arme sind, wie ihre Aeste, dreieckig, welches ich an den 3 durchschnittenen Aesten eines abgeschnittenen und umgelegten Arms gezeigt habe *dd.* Die dritte Figur stellt das Ende eines grossen Arms von der hintern Seite vor, wo die Verästelungen der Saugeröhren sichtbar werden: *t* den durchschnittenen Stamm, *dd* 2 durchschnittene Aeste derselben. Die übrigen dringen in das Gewebe der moosförmigen Blätter, die auf der Aussenseite mit Cotyledonen besetzt und mit abgerundeten Rändern eingefasst sind.

---

S. 263. Z. 3 u. 21 v. o., und S. 264 letzte Zeile, setze man statt Borlace „Borlase“

ÜBER

# ANGEBORNEN MANGEL DES UNTERKIEFERS BEI SÄUGETHIEREN,

VON

DR. HANS CARL LEOPOLD BARKOW,

PROFESSOR UND PROSECTOR ZU BRESLAU, M. d. A. d. N.

Mit einer Kupfertafel.

(*Bei der Akademie eingegangen im Jahr* 1826, *dann von dem Herrn Verfasser nochmals revidirt und zum Druck übergeben am* 9. *Mai* 1831.)

Auf dem Greifswalder anatomisch-zootomischen Museum werden zwei neugeborne Lämmer aufbewahrt, die in der äusseren Form sich fast ganz gleich sind, und zu der bezeichneten Art von Missbildungen gehören. Eins von ihnen habe ich einer genauen Zergliederung unterworfen, deren Resultate ich mittheile, da sie geeignet seyn möchten, eine Lücke in der Reihe der bisher von dieser Art beschriebenen Missgeburten auszufüllen.

## §. 1. Beschreibung der äusseren Form.

Die Haut ist überall mit Wolle natürlich bedeckt; der Rumpf und die Extremitäten sind wohl gebildet. Die Augen, die Nase mit den Nasenlöchern sind normal, der Schädel ist stark gewölbt, die Ohren sind nach unten gerückt, und verschmelzen an der unteren Fläche des Schädels, indem beide äussere Gehörgänge, in einander übergehend, eine schmale 10 Linien lange Querspalte bilden. Die Mundhöhle ist durch eine 1 Zoll 9 Linien lange, vorn 4, hinten 8 Linien breite Längsspalte geöffnet. Diese Spalte wird nach hinten durch mit Wolle bedeckte Haut begrenzt, welche einen 1 Zoll 7 Linien langen Raum einnimmt, die Mundhöhle von unten und nach hinten schliesst, und an der Querspalte endet. Der von

unten durch Haut geschlossene Theil der Mundhöhle wird durch eine perpendiculaire, oben in die Gaumenhaut, unten zur Seite und hinten in die Mundhaut übergehende, die Mundhöhle nach hinten schliessende fleischige Scheidewand in eine rechte und linke Hälfte getrennt. In der Mitte des vorderen Randes, oder der etwas vorragenden Spitze dieser Scheidewand, ist eine kleine Oeffnung, durch welche eine Sonde in die Rachenhöhle dringt, so dass durch diese Oeffnung Nasen- und Mundhöhle nach hinten mit einander zusammenhängen. Die Querspalte wird von einer zarten Schleimhaut ausgekleidet, ist in der Mitte flacher, an beiden Enden tiefer, und dringt hier nach jeder Seite als äusserer Gehörgang zu den Schlafbeinen.

## §. 2. Beschreibung der Knochen.

Der knöcherne Kopf ist im Verhältniss zu dem anderer neugeborner Lämmer lang, die Hirnschale ist nach oben stark gewölbt, die Knochen an der untern Fläche des Kopfes sind nach den Seiten wenig entwickelt.

Die Gaumentheile der übrigens natürlich gestalteten Oberkieferbeine sind weniger breit als gewöhnlich, so dass die Backzähne der beiden Seiten einander näher liegen.

Die horizontalen Theile der Gaumbeine berühren sich mit ihren innern Rändern gar nicht, sondern stossen nur an den Gaumenstacheln der Gaumenfortsätze der Oberkiefer, einen spitzen Winkel bildend, an einander, und gehen von dort sich nach hinten immer weiter von einander entfernend zu den Haken der Flügelfortsätze des Keilbeins.

Das Keilbein besteht aus seinem hinteren und vorderen Stücke. Die Haken der Flügelfortsätze ragen stark vor, sind

nur $2\frac{1}{2}$ Linien von einander entfernt; weiter nach hinten entfernen sich die schief von vorn und unten nach hinten und oben gerichteten Flügelfortsätze weiter von einander, so dass der Raum zwischen beiden $5\frac{1}{2}$ Linien beträgt; noch weiter nach hinten und oben bei ihrem Ursprunge vom Körper nähern sie sich wieder bis auf eine Entfernung von 2 Linien. Der Theil des Keilbeinkörpers, welcher an den Grundtheil des Hinterhauptbeines grenzt, ist nur 3 Linien breit. An der äussern Fläche der grossen Flügel erhebt sich in einer Entfernung von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Linien vom Körper eine starke Leiste, die von hinten und innen nach vorn und aussen verläuft, und sich vom hintern bis zum vordern Rande eines jeden Flügels erstreckt. Durch diese Leiste entsteht eine tiefe Furche, die unter dem untersten Ende des Schuppentheils des Schlafbeins anfängt, und an der oberen Augenhöhlenspalte endet. In dem hinteren Theile dieser Furche liegt das eyförmige Loch.

Das Hinterhauptbein besteht aus dem Grundtheile, den Gelenktheilen und der Schuppe, von welcher das Zwischenscheitelbein noch getrennt ist. Es ist normal, und am vordern Ende des Grundtheils, welches dem hintern des Keilbeinkörpers entspricht, sehr schmal, auch steigt dies vordere Ende sehr schräge aufwärts, so dass ein fast stumpfer Winkel durch die Verbindung des Keilbeins mit dem Hinterhauptbein entsteht.

Die Schlafbeine bestehen aus den noch völlig von einander getrennten Schuppen, Felsenbeinen und den Trommelfellringen.

Der grösste Theil der Schuppe ist wie gewöhnlich gestaltet, und enthält alle Oeffnungen, die man im natürlichen Zustande in ihr findet; nämlich: 1) Das Zitzenloch; 2) die Oeff-

nung an der innern Fläche des Grundes des Jochfortsatzes; 3) die Oeffnung, welche hinter der Leiste liegt, welche die Gelenkgrube des Unterkiefers nach hinten begrenzt. Diese Oeffnungen, welche alle mit dem Kanale in Verbindung stehen, der aus der Querblutleiterfurche des Schlafbeins seinen Ursprung nimmt, sind, mit Ausnahme des Zitzenloches, von der Grösse, wie bei andern neugebornen Lämmern. Das Zizzenloch ist an der rechten Seite wohl dreimal, und an der linken wohl viermal so gross, als gewöhnlich. Unter der Oeffnung, hinter der Gelenkgrube des Unterkiefers, liegt noch eine vierte ungewöhnliche, die auch aus dem genannten Kanal kommt, von dessen Mitte eine sehr kleine Oeffnung an der Vereinigungsstelle der Schuppe mit dem Felsenbein in die Paukenhöhle tritt. Der Jochfortsatz ist nicht gewölbt, sondern fast ganz gerade; die Leiste hinter der Gelenkgrube des Unterkiefers fehlt, so dass man von letzterer keine Andeutung wahrnimmt. Die Basis des Jochfortsatzes ist sehr dick und geht nach unten in einen sehr starken Fortsatz über, der nach innen an jeder Seite über das hintere Ende der untern Fläche des Keilbeinkörpers vorragt, nach vorn an die Leiste der untern Fläche der grossen Keilbeinsflügel grenzt, und an der linken Seite noch ein 4 Linien langes und 2 Linien breites Knochenstück aufnimmt. Der hintere Rand des unteren Endes jedes Jochfortsatzes grenzt an den vordern Theil der Trommelfellringe.

Das Felsenbein zeigt in der Paukenhöhle das Vorgebirge, und das runde, durch ein zweites Paukenfell verschlossene Fenster, wie im natürlichen Zustande. An dem vorderen und unteren Ende des Vorgebirges liegt eine sehr kleine von oben und hinten nach vorn und unten gewandte längliche Oeffnung, die so gross ist, dass man kaum eine Borste in sie ein-

führen kann, die in den Vorhof dringt. Sie ist eine Andeutung des ovalen Fensters.

Die Trommelfellringe und *Bullae osseae* sind zu einem Knochenstücke verschmolzen, welches an der unteren Grundfläche des Schädels an der Vereinigungsstelle des Keilbeins und Hinterhauptbeins liegt. Man kann an ihm den vorderen, den hinteren und den mittleren Theil unterscheiden. Der vordere ist in der Mitte dick und bildet hier ein kleines Knöpfchen, verschmälert sich nach jeder Seite immer mehr, und endet an jeder Seite in eine dünne Spitze, von welcher ein Band zum oberen Ende des hinteren Theils geht. Der mittlere Theil, oder die knöcherne Scheidewand beider Gehörgänge, ist ein nicht sehr dickes, etwas nach der rechten Seite gewundenes Blatt, welches den vorderen und hinteren Theil verbindet. An dem hinteren Theile kann man das Mittelstück und die Seitenstücke unterscheiden. Das Mittelstück, an seiner unteren Fläche convex, ist an der oberen concav, wo zu jeder Seite der Scheidewand sich eine längliche Grube findet. Die Seitenstücke sind an der äusseren Fläche rauh, und beinahe platt, an der inneren blasenförmig erweitert und glatt. Die oberen Enden der Seitenstücke sind durch einen tiefen Ausschnitt in einen vorderen und einen hinteren Fortsatz getrennt. Zu jeder Seite der Scheidewand bleibt zwischen dem vorderen und hinteren Theile die weite Oeffnung des knöchernen Gehörganges, in dessen innerem Umfange sich eine Furche zur Aufnahme der Paukenhaut findet. Hinter der Paukenhaut liegt an jeder Seite eine schräge von aussen und hinten nach vorn und innen gewandte Längsspalte, welche zu der mit einer zarten Schleimhaut umkleideten knöchernen Blase führt. Nur durch diese schmale Spalte steht die *Bulla ossea* mit der Pau-

kenhöhle in Verbindung. Die Verbindung des ganzen Knochenstückes geschieht auf folgende Art: Das Knöpfchen des vorderen Theiles legt sich an die Vereinigungsstelle des Basilar-Theiles des Hinterhauptsbeins mit dem Keilbein; übrigens legt sich der vordere Theil an den hinteren Rand der vorragenden unteren Enden der Jochfortsätze; die Scheidewand legt sich in eine Vertiefung der untern Fläche des Grundtheiles des Hinterhauptsbeins; der hintere Theil umfasst mit den Fortsätzen seiner Seitenstücke die Ursprungsstellen der Griffelknochen. Der hintere Rand der Spalte, welche zur *Bulla ossea* führt, legt sich an die Vereinigungsstelle des Felsenbeins mit dem Grundtheil des Hinterhauptsbeins. Dadurch, dass die *Bulla ossea* eine Höhle für sich bildet, die nur durch eine schmale Spalte mit der Paukenhöhle zusammenhängt, ist letztere in ihrer Ausdehnung sehr beschränkt. Sie ist klein und enthält nur einen Gehörknochen, den Hammer.

Die Scheitelbeine sind stark gewölbt, und erstrecken sich weit nach unten; übrigens sind sie, wie alle übrigen Kopfknochen, normal.

Auch die Griffelknochen und das Zungenbein sind normal; nur ist letzteres noch ganz knorpelig.

## §. 3. Beschreibung der Eingeweide.

Die Rachenhöhle, welche mit der Mundhöhle und mit den Nasenhöhlen in Verbindung steht, verengt sich, je weiter sie nach hinten gelangt, und endet blind am vorderen Theile der verschmolzenen Trommelfellringe. Sie ist mit Schleimhaut umkleidet, eng, sonst aber ohne Abweichungen. Nur fehlt das Zäpfchen mit dem weichen Gaumen.

Die Luftröhre und der Kehlkopf, die Speiseröhre und der Schlund zeigen keine Abweichungen. Nachdem letztere von hinten aufgeschnitten waren, erblickte ich die giesskannenförmigen Knorpel und den Kehldeckel, und über und vor diesem die Zunge, die uur $\frac{3}{4}$ Zoll lang ist, kein eignes Bändchen besitzt, an der man aber doch die Spitze, den mittleren Theil und die Wurzel unterscheiden kann. Die Spitze ist ganz glatt, enthält keine Warzen. Der mittlere Theil hat viele Warzen, besonders *Papillae vallatae*, die bedeutend grösser sind, als bei andern neugebornen Lämmern. Auch die Wurzel hat einige Warzen, doch in geringerer Zahl und kleinere als der mittlere Theil. *Papillae fungiformes* fehlen ganz. Die Höhle des Schlundkopfes verengt sich nach oben immer mehr, und endet blind an jeder Seite der Scheidewand der Trommelfellringe in den oben angegebenen Gruben.

Die Ohrmuschel ist normal; das Schild fehlt an jeder Seite. Statt der Röhren sind zwei Knorpel, die hinter der Querspalte liegen, und von der einen Muschel zur andern gehen. Der eine liegt weiter nach vorn, und ragt mit der Mitte seines hinteren Randes mit einer kleinen Spitze gegen eine ähnliche Spitze des vordern Randes des zweiten Knorpels vor. Der Raum zwischen diesen beiden Knorpeln wird durch eine dünne aber fibröse Haut verschlossen. Vor der Querspalte geht ein starkes Band vom unteren Ende des vordern Randes der einen Muschel zur selben Stelle der andern.

Die Backendrüsen liegen auf dem hinteren und mittleren Theil der verschmolzenen Trompetermuskeln, und erstrekken sich nach jeder Seite hin über einen Theil der Kaumuskeln.

## §. 4. Beschreibung der Muskeln.

Die *m. masseteres* entstehen an jeder Seite vom ganzen Jochbogen, erstrecken sich nach hinten bis zum Vordertheil der Trommelfellringe, an den sie sich auch ansetzen; ihre Fasern gehen von den Seiten in die Mittellinie zusammen, wo sie verschmelzen, und nur einen Muskel bilden, der die hintere Hälfte des Raums zwischen der Längs- und Querspalte einnimmt.

Die *m. buccinatores* sind in der Mittellinie verschmolzen und bilden nur einen Muskel, der vom Vordertheil der Trommelfellringe und von den Oberkiefern entspringt, nach hinten von den Masseteren und den Backendrüsen bedeckt wird, mit Längs-Fasern von hinten nach vorn verläuft, von denen die tieferen zu der oben beschriebenen Scheidewand der Mundhöhle, die oberflächlichen zur Mundspalte gehen, wo sie eine Art von Kreismuskel bilden.

Die *m. temporales* entspringen normal, inseriren sich aber an die äussere Fläche der Flügelfortsätze.

An jedem Ohre sind nur zwei:

1) Der Scheitelohrmuskel entsteht mit zwei sehr breiten, bald zu einem Körper verschmelzenden Köpfen, und setzt sich an die Ohrmuschel.

2) Der Nackenohrmuskel.

Am obern Theile des Halses liegt ein Hautmuskel, der die Theile in dem Raume zwischen den Trommelfellringen und dem Zungenbein bedeckt. Seine Fasern laufen in querer Richtung, entstehen an jeder Seite von der *Fascia* der Halsmuskeln, und setzen sich an die Ohrmuscheln und an das hintere Knorpelstück der verschmolzenen äusseren Gehörgänge. Unter

diesem Muskel liegen Längsfasern, welche vom hintern Rande der Trommelfellringe entstehen, und sich an den Körper des Zungenbeins, an die kleinen Hörner und an die Griffelknochen zur Seite ansetzen.

Die Zungenbein-Zungenmuskeln und die Griffel-Zungenmuskeln sind vorhanden.

Der Griffelzungenbeinmuskel ist normal.

Der hintere Bauch des zweibäuchigen Muskels geht zum Zungenbein, und verschmilzt auf dessen Körper mit demselben Muskel der entgegengesetzten Seite, statt dass er im natürlichen Zustande bei Schafen gar nicht ans Zungenbein geht. Sein vorderer Bauch fehlt ganz. Ein besonderer starker Quermuskel geht von dem einen kleinen Horn des Zungenbeins zum andern.

Es fehlen die Muskeln, welche vom Unterkiefer zur Zunge und zum Zungenbein gehen. Ferner fehlen die Zungenbein-Brustbeinmuskeln.

Die übrigen Muskeln sind normal.

## §. 5. Beschreibung der Gefässe.

### a. Der Arterien.

Der Verlauf der Kopfschlagadern variirt nur in so fern, als die Zungenschlagadern sehr klein sind, und die Unterkieferschlagadern ganz fehlen.

### b. Der Blutadern.

Die äussere Gesichtsblutader nimmt die Blutadern des Gesichts auf, geht über den Ohren und über den Ohrmuskeln zum Hinterkopf, und verbindet sich mit der oberen inneren Kehlblutader.

Die obere innere Kehlblutader geht nicht durch den früher bezeichneten Kanal, sondern treibt schon durch das Zizzenloch nach aussen. In der Querblutleiterfurche des Schlafbeins stossen zu ihr mehrere Blutadern, die durch die früher bezeichneten Oeffnungen in den Kanal treten, und ihr das Blut aus der Schlafgrube und Paukenhöhle zuführen.

## §. 6. Beschreibung der Nerven.

Das Gehirn ist normal.

Der dritte Ast der dreigetheilten Nerven fehlt ganz.

Zwei Zweige vom zweiten Aste des fünften Paares treten bedeckt von den Masseteren auf den Buccinatoren zur Mittel-Linie, bilden hier, durch zwei Fäden zusammenhängend, einen Bogen, aus dem nach vorn ein Ast hervortritt, der auf dem Buccinator nach vorn geht, ziemlich stark ist, zur Seite Aeste austheilt, und in der Nähe der Scheidewand der Mundhöhle endet.

Von Zungennerven ist nur der Zungenschlundkopfnerv vorhanden, dessen Zungenast stark ist, und sich deutlich in die *Papillae vallatae* verfolgen liess.

Der herumschweifende, der sympathische Nerv u. s. w. sind normal.

## §. 7. Erklärung der Abbildungen. Tab. LXXIV.

Fig. 1. Der Kopf und der obere Theil des Halses, von unten dargestellt, nachdem die Haut fortgenommen ist.

*AA.* Die Längs- oder Mundspalte. Man sieht in ihr die Haut des harten Gaumens, und weiter nach vorn die Warze unter den Zwischenkieferlöchern. *BB.* Querspalte, oder die verschmolzenen äusseren Gehör-

gänge. Sie ist nach jeder Seite hin, wo sie zu dem Paukenfell führt, etwas weiter als in der Mitte. *CC.* Die Augen. *DD.* Die Ohren. *EE.* Die Ohrmuscheln. *FF.* Die Backendrüsen, welche auf dem Buccinator und dem linken Masseter liegen. Der auf dem rechten Masseter liegende Theil ist fortgenommen, damit man an dieser Stelle besser den Ursprung des Masseter sieht. *aa.* Buccinator. *bbb.* Masseter. *ccc.* Der transverselle Hautmuskel des Halses. *dd.* Schulterblattzungenbeinmuskeln. *ee.* Brustbeinschildknorpelmuskel. *ff.* Vorderes Ende der hinteren Bäuche der zweibäuchigen Muskeln, auf dem Zungenbein in einander übergehend. *gg.* Hinteres Knorpelstück der verschmolzenen knorpeligen Gehörgänge. *h.* Vorderes Knorpelstück. *i.* Die beide Knorpelstücke verbindende Haut. *kk.* Das Band, welches vor der Querspalte von einem Ohre zum andern geht. 1, 1. Gesichtsschlagadern. 2, 2. Nervenzweige vom zweiten Aste des fünften Paars.

Fig. 2. Dieselbe Ansicht des Kopfes, nachdem die oberflächlich gelegenen Theile entfernt sind.

*AA.* Die nach vorn umgeschlagenen Ohren. *BB.* Die Augen. *CC.* Die noch vom Zahnfleisch bedeckten, aber durchschimmernden Zähne. *a.* Die Scheidewand der Mundhöhle. *b.* Die durch diese Scheidewand aus der Mundhöhle in die Rachenhöhle führende Oeffnung. *ccc.* Tiefere Fasern des Buccinator, welche zur Scheidewand führen. *d.* Hinteres Knorpelstück der verschmolzenen Gehörgänge, durch den Umschlag der Ohren nach vorn gewandt. *ee.* Vorderes Knorpelstück. *fff.* Längsfasern, die vom hinteren Rande der Trommelfellringe zum Zungenbein führen. *g.* Starker Quermuskel, welcher die kleinen Hörner des Zungenbeins verbindet, und die tiefer gelegenen Muskeln der Zunge bedeckt. *h.* Vereinigungsstelle der hinteren Bäuche der zweibäuchigen Muskeln auf dem Zungenbein. *ii.* Griffelzungenbeinmuskeln. *kk.* Schulterblattzungenbeinmuskeln. 1, 1. Kopfschlagadern. 2, 2. Herumschweifende Nerven. 3, 3. Nervenbogen, durch die Verbindung zweier Zweige vom zweiten Aste des fünften Paars entstanden. Der nach vorn gegen die Scheidewand der Mundhöhle verlaufende Ast ist abgeschnitten, und man

sieht ihn nach hinten zurückgeschlagen. 4,4,4. Zweige vom zweiten Aste des fünften Nervenpaares. 5,5. Griffelknochen.

Fig. 3. Der aufgeschnittene Schlundkopf mit der Zunge.

*AAA.* Umriss des Kopfes, an dem der Schlundkopf mit der Speiseröhre hängt. *BB.* Gelenkhügel des Hinterhauptbeins. *C.* Grosses Hinterhauptsloch. *DD.* Aufgeschnittene Speiseröhre. *EEEE.* Aufgeschnittener Schlundkopf. *F.* Verengerte Stelle desselben, wo er nach oben blind endet. *GG.* Giesskannenförmige Knorpel. *H.* Kehldeckel. *JJ.* Zunge.

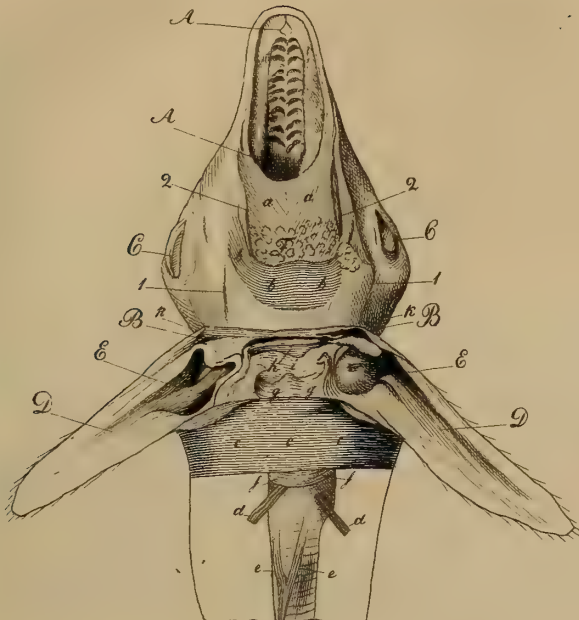
Fig. 4. Der Schädel von unten betrachtet.

*AA.* Die Augenhöhlen. *B.* Das grosse Hinterhauptsloch. *aa.* Die Zwischenkieferbeinlöcher. *bb.* Die noch vom Zahnfleisch bedeckten Zähne. *cc.* Die Jochfortsätze der Oberkieferbeine. *dd.* Die Jochfortsätze der Schlafbeine. *ee.* Die Zitzenlöcher. *ff.* Die Löcher, durch welche im natürlichen Zustande die obern innern Kehlblutadern aus dem Knochenkanal des Schuppenbeins hervortreten. *gg.* Knöcherne äussere Gehörgänge. *hh.* Die blasenförmig erweiterte innere Fläche des hinteren Theils der Trommelfellringe. *ii.* Haken der Flügelfortsätze. *kk.* Horizontale Theile der Gaumenbeine. *ll.* Griffelknochen. *mm.* Griffelzitzenbeinmuskeln. *nn.* Kleine Hörner des Zungenbeins. *o.* Körper des Zungenbeins. *pp.* Grosse Hörner des Zungenbeins. *q.* Schildknorpel. *r.* Luftröhre. *s.* Ungewöhnliche Oeffnung, welche zum Knochenkanal der Schlafbeinschuppe führt. *t.* Knochenstück, welches an dem nach unten stark vorragenden Ende des Jochfortsatzes des linken Schlafbeins sitzt. *uu.* Furchen zwischen der vorragenden Leiste der grossen Keilbeinflügel und den Flügelfortsätzen.

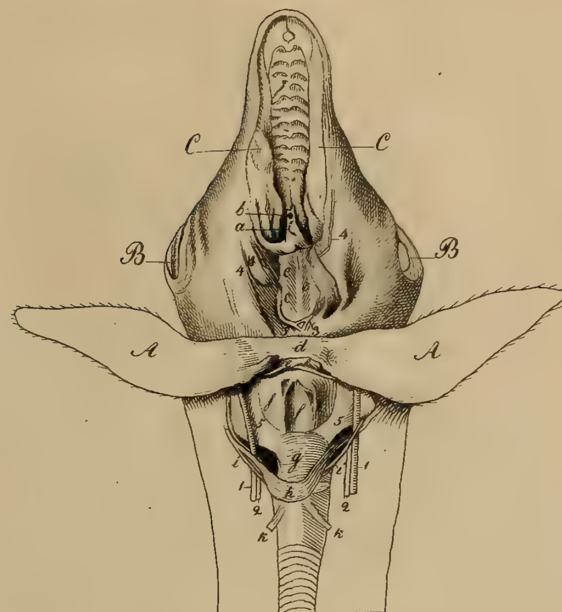
Fig. 5. Die verschmolzenen Trommelfellringe in natürlicher Grösse, von unten betrachtet.

*aa.* Der vordere Theil. *b.* Das Knöpfchen, welches an seiner Grundfläche von dem Haupttheile durch etwas Knorpel getrennt ist. *c.* Die etwas nach der rechten Seite hingewandte Scheidewand der knöchernen Gehörgänge. *dd.* Die untere etwas convexe Fläche des Mittelstücks des hinteren Theils. *ee.* Der hintere etwas ausgezackte Rand

F. 1.



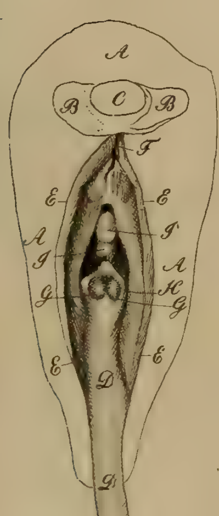
F. 2.



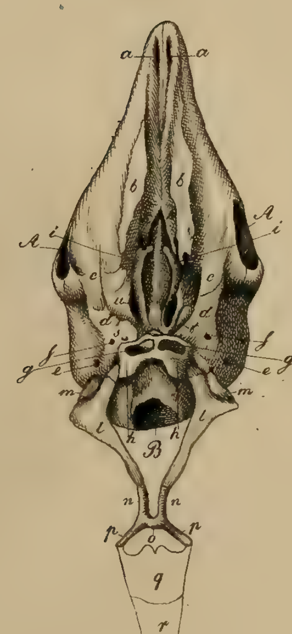
F. 5.



F. 3.



F. 4.



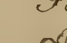
F. 6.



F. 7.



F. 8



F. 9.



Barkow del.

Breitenstein sc.

des Mittelstücks. *ff.* Die äusseren Ränder der Seitenstücke. *gg.* Die oberen Ränder der Seitenstücke. Ihr Ausschnitt, womit sie die Basis der Griffelknochen umfassen, ist bei dieser Ansicht nicht zu sehen. *h.* Das Band, welches die Enden des vordern und hintern Theils verbindet. *i.* Die Spalte, welche zu der Höhle der *Bulla ossea* führt, an der rechten Seite. *k.* Die aufgebrochene Höhle der *Bulla* an der linken Seite.

Fig. 6. Die verschmolzenen Trommelfellringe von ihrer oberen, der Grundfläche des Schädels zugewandten, Fläche.

*aa.* Die oberen Theile. *b.* Die Scheidewand. *cc.* Die *Bullae osseae.* *dd.* Die Gruben an jeder Seite der Scheidewand, in welchen der Schlundkopf endet.

Fig. 7. Der Hammer der rechten Seite, von der äussern Fläche betrachtet, in natürlicher Grösse.

*a.* Die Basis. *b* Der Fortsatz.

Fig. 8. Der Hammer, von der inneren Seite betrachtet.

Fig. 9. Die innere Wand der Paukenhöhle in natürlicher Grösse.

*a* Rundes Fenster. *b.* Ovales Fenster. *c.* Vorgebirge.

## §. 8. Bemerkungen.

Mangelhafte Entwickelung oder gänzlicher Mangel des Unterkiefers, als Fehler der ersten Bildung, ist eine bei Säugethieren nicht seltene Erscheinung, obgleich sie früher nicht so häufig als jetzt beobachtet worden ist. Der Grund hiervon liegt zum Theil darin, dass Missgeburten jetzt mehr als sonst den Gegenstand wissenschaftlicher Forschungen ausmachen, zum Theil darin, dass mehr und grössere Schafheerden als sonst gehalten werden, diese Art Missbildung aber gerade bei Schafen sehr häufig vorkommt. Vielleicht ist hierher schon eine

Katzenmissgeburt zu zählen, deren Licetus [1]) mit folgenden Worten erwähnt: *Patavii felis inter multos catulos unum peperit bipedem, qui carebat cruribus anterioribus et habebat oris orificium prope gulam, obtinebatque aures quadratas.* Später wurden Fälle dieser Art beschrieben von Kerkring [2]), Themelius [3]), Haller [4]), Schubarth [5]), Speer [6]) (eigentlich Meckel), Geoffroy St. Hilaire [7]), Magendie [8]), Otto [9]), Jäger [10]), E. Weber [11]), Sandifort [12]) und Bleuland [13]).

Schubarth gebührt das Verdienst, in seiner an Thatsachen reichen Dissertation diesen Gegenstand zuerst ausführlicher zur Sprache gebracht zu haben; indessen irrte er, was

---

1) *De monstris. Edit. Gerh. Blasii, p.* 17.

2) *Opera omnia anatomica. Lugd. Bat.* 1717. *obs.* 60. *p.* 122.

3) *Commentatio ostendens ex monstro ovili, nutritionem foetus in utero fieri per sola vasa umbilicalia. Lipsiae* 1751.

4) *Opuscula pathologica. Venetiis* 1755. *p.* 145.

5) *De maxillae inferioris monstrosa parvitate et defectu. Berolini* 1818. 4.

6) *De cyclopia. Halae* 1819. 8.; übersetzt von J. F. Meckel: über Verschmelzungsbildungen; in dessen Archiv, 1826. p. 242.

7) *Philosophie anatomique. Des monstruosités humaines. Paris* 1822. 8.

8) Untersuchung eines einäugigen und mundlosen Hunds-Foetus, siehe Meckels Archiv. 1822.

9) Neue seltene Beobachtungen zur Anatomie, Physiologie und Pathologie. Berlin 1824. 4. p. 168. Verzeichniss der anatomischen Präparatensammlung u. s. w. 1826. 8. p. 66.

10) Meckels Archiv 1826. p. 64. 1828. p. 71.

11) Ueber Verschmelzung der Gehör-Organe in Tiedemann's und der Brüder Treviranus Zeitschrift für Physiologie. Bd. II. 1827.

12) *Museum anatomicum.* 1827. *Fol. Suppell. Brügmans. p.* 154—155. *p.* 293. *Suppell. Bonnian. p.* 375 u. 376.

13) *Museum anatomicum. p.* 406. *n.* 2559.

zuerst Geoffroy St. Hilaire [1]) rügte, darin, dass er die verschmolzenen Paukenringe für Unterkiefer-Rudiment hielt. Weber würdigte ausführlicher die verschiedenen von Schubarth mitgetheilten Fälle.

Gewisse Formen von Missbildungen kommen bei einigen Thierarten häufiger vor, als bei andern; gänzlicher Mangel, oder mangelhafte Entwickelung des Unterkiefers, ist beobachtet bei Menschen, Hunden, Hirschen, Kälbern, am häufigsten aber bei Lämmern, denn unter 33 von den genannten Schriftstellern beschriebenen Missgeburten dieser Art waren allein 18 Lämmer, zu denen noch die zwei des Greifswalder Museums hinzuzufügen sind [2]).

Die äussere Gestalt dieser Missgeburten zeigt, insofern sie von der Entwickelung des Unterkiefers abhängt, verschiedene Eigenthümlichkeiten.

Die Mundöffnung ist:

1) ziemlich gross, wie in den Fällen von Weber, dem einem Falle von Jäger [3]) und dem von mir beschriebenen;

2) sie ist nur klein, und stellt sich als eine enge Längsspalte dar, wie in einer menschlichen Missgeburt von Schubarth [4]), einer menschlichen und einer Lamms-Missgeburt von Otto [5]).

---

[1]) *l. c. p.* 97.

[2]) Auch habe ich zwei von Schubarth beschriebene doppelte Lamms-Missgeburten nicht mitgezählt. Bei unvollkommener Janus-Bildung ist die mangelhafte Entwickelung, oder gänzlicher Mangel des Unterkiefers, und daraus erfolgte Verschmelzung der Gehör-Organe, nicht selten; es verbindet sich aber hier das Gehör-Organ des einen Foetus mit dem des andern.

[3]) Meckels Archiv. 1826. p. 64.

[4]) a. a. O. p. 22.

[5]) Beobachtungen p. 168. Verzeichniss p. 66. n. 2953.

3) Die Mundöffnung fehlt ganz, z. B. in dem Falle von Themelius und Haller, in der Hunds-Missgeburt von Schubarth und andern.

Auch an der Mund- und an den Nasenhöhlen unterscheidet man, wenn sie überhaupt entwickelt sind, verschiedene Grade der Ausbildung:

1) Mund und Nasenhöhle vereinigen sich hinten zur Rachenhöhle, die zum Schlunde führt, z. B. in einem Falle von Otto [1]).

2) Die Mundhöhle vereinigt sich mit der Nasenhöhle nicht, geht aber doch durch die Rachenhöhle zum Schlunde, wie in einem Falle von Weber [2]). Hier sind die Choanen verschlossen.

3) Mund und Nasenhöhle gehen zwar nach hinten zusammen, indem die Mundhöhle mit einer engen Oeffnung in die Rachenhöhle mündet; diese aber endet nach hinten blind, führt nicht zum Schlunde, wie in dem von mir beschriebenen Falle.

4) Die Mundhöhle ist nach hinten geschlossen, die Nasenhöhle aber geht durch die Rachenhöhle zum Schlunde, wie in einem andern Falle von Otto [3]).

Dass die Querspalte, welche am obersten Theile des Halses zwischen beiden Ohren sich findet, nicht die Mundspalte ist, geht schon daraus hervor, dass sie zuweilen gleichzeitig mit der wahren Mundspalte zugegen ist. Weber hält sie für die Eustachischen Trompeten; indessen glaube ich, dass sie für

---

[1]) Beobachtungen a. a. O.

[2]) a. a. O. p. 307.

[3]) a. a. O.

die verschmolzenen äusseren Gehörgänge, und zwar aus folgenden Gründen, anzusehen ist:

1) In einem Falle von Schubarth [1]), und in dem Falle von Themelius, sieht man den Uebergang der Ohrränder in die Querspalte deutlich; in dem meinigen entspringt die Querspalte von jeder Seite aus der Ohrmuschel.

2) Dass die Spalte zuweilen unmittelbar in die Paukenhöhle führt, ist sehr gut aus mangelhafter Entwickelung der Paukenhaut zu erklären.

3) Dass die Luft auf keinem andern Wege zur hintern Fläche der Paukenhaut gelangen kann, beweist nichts, denn bei der Erzeugung von Missgeburten achtet die Natur nicht darauf, ob ein Organ seine Function erfüllen kann oder nicht.

4) Die Eustachische Trompete kann nie, wie es bei diesen Missgeburten mit der Querspalte der Fall ist, gerade von aussen auf der Pauke liegen.

5) Wird die wahre Bedeutung dieser Spalte durch die knorpeligen Theile der äusseren Gehörgänge, welche sie in der von mir beschriebenen Missgeburt von hinten begrenzen, ausser Zweifel gesetzt.

Der Unterkiefer ist entweder sehr verkrüppelt, wie in dem einen Falle von Jäger [2]) und Weber [3]), denen vielleicht noch die von Schubarth [4]) beschriebene Hunds-Missgeburt zuzufügen ist, oder er fehlt, was häufiger der Fall ist, ganz.

Die Paukenringe zeigen verschiedene Grade der Ausbildung:

---

[1]) a. a. O. p. 5. Tab. 1. Fig. 1.

[2]) Meckels Archiv. 1826. p. 72.

[3]) a. a. O. p. 307.

[4]) a. a. O. p. 5—9.

1) Sie sind an der unteren Fläche des Schädels einander näher gerückt [1]).

2) Sie sind an der untern Fläche des Schädels zu einem einzigen Knochen verschmolzen, bilden zwei durch eine Scheidewand getrennte Ringe, die an jeder Seite zur Pauke führen, wie in den Fällen von Weber und mir.

3) Sie sind an der Schädel-Basis verschmolzen, bilden aber keine Ringe mehr, sondern nur einen knöchernen Bogen [2]).

Die innern Gehörwerkzeuge sind bisher wenig untersucht: sicher wird man hier noch auf interessante Bildungen treffen. In einem Falle von Schubarth [3]) scheint nur ein unpaares Gehörknöchelchen in der Mittel-Linie entwickelt gewesen zu seyn, in einem Falle von Weber [4]) waren Hammer und Ambos unter einander, der Steigbügel mit dem Felsenbein verwachsen. Letzterer hatte eine verkümmerte Basis und unvollkommen getrennte Schenkel.

Auch die übrigen Knochen, deren Entwickelung mehr oder weniger durch die des Unterkiefers bedingt wird, zeigen entweder mangelhafte Entwickelung überhaupt, die aus derselben Ursache, welche die mangelhafte Ausbildung des Unterkiefers veranlasste, abzuleiten ist, oder regelwidrige Annähe-

---

[1]) Otto Beobachtungen.

[2]) Hierher scheint die grösste Anzahl der von Schubarth beschriebenen Missgeburten zu gehören.

[3]) a. a. O. p. 17. Es heisst hier: *spatium inter crura maxillae inferioris membrana occlusum, cui ossiculum formae incertae interjectum.* Der als Unterkiefer angegebene Knochen ist durch die Verschmelzung beider Paukenringe entstanden.

[4]) a. a. O. p. 307.

rung und Verschmelzung als Folge des abweichenden Zustandes des Unterkiefers. So nähern sich z. B. die Alveolar-Ränder der Oberkiefer, und die *hamuli pterygoidei* einander in der von mir beschriebenen Missgeburt; ja in dem einen Falle von Weber scheinen die *hamuli pterygoidei* verschmolzen, so dass eine Oeffnung zwischen ihnen und den hintern Rändern der Gaumenbeine übrig bleibt [1]).

Die Griffelknochen und das Zungenbein sind in der Regel normal, nur in dem einen Falle von Schubarth [2]) fehlte letzteres.

Die Zunge fehlt in manchen Fällen ganz [3]), selbst wenn das Zungenbein vorhanden war, in andern Fällen ist sie vorhanden und zeigt dann verschiedene Eigenthümlichkeiten.

1. In Hinsicht auf ihre Lage:

a) Sie nimmt den Raum ein, wo sie sich im natürlichen Zustande findet. Hierher gehört die von Schubarth beschriebene menschliche Missgeburt, wo die Zunge dicht hinter der Mundspalte an dem Rudimente der gespaltenen Unterlippe und dem zu weit nach vorn gerückten Zungenbein lag [4]).

b) Sie liegt verborgen entweder in der Rachenhöhle, wie in einer Missgeburt von Otto [5]), oder im Schlunde, wie in

---

[1]) Zwar sagt Weber nur, dass im harten Gaumen eine Oeffnung an einer Stelle gewesen, welche die Gaumenhaut verschlossen habe, indessen glaube ich durch Vergleichung meiner Missgeburt mit der 10ten Figur Weber's zu der geäusserten Annahme berechtigt zu seyn.

[2]) a. a. O. p. 23.

[3]) Schubarth a. a. O. p. 14.-23. 26. Themelius a. a. O.

[4]) a. a. O. p. 21.

[5]) Beobachtungen p. 170.

einem andern Falle von Otto [1]), in einem von Schubarth [2]), Jäger [3]), und dem von mir beschriebenen. Was Haller [4]) für die Zunge ausgiebt, kann wohl nicht dafür angesehen werden, da die *caruncula*, von der er spricht, an den Gaumenbeinen fest sass, und Fleischfasern zum Hinterhauptsbein schickte.

2. In Hinsicht ihrer Grösse und Gestalt:

Die Grösse ist entweder natürlich, wie in einem Falle von Schubarth [5]), oder, was häufiger vorkommt, die Zunge ist sehr klein, wie in den Fällen von Schubarth [6]), Otto [7]), Weber [8]), Jäger [9]) und mir.

Die Form der Zunge ist entweder normal oder nicht, wulstig in einem Falle von Jäger [10]), an der Spitze gespalten in einem Falle von Schubarth [11]).

3. In Beziehung auf den innern Bau:

Die Zunge wird aus denselben Theilen zusammengesetzt, wie im natürlichen Zustande: aus Schleimgewebe, Muskeln, Gefässen, Nerven, Warzen, und aus der Zungenhaut. Von Muskeln fehlen die, welche ihren Ursprung vom Unterkiefer

---

1) a. a. O. p. 171.
2) a. a. O. p. 9.
3) a. a. O. p. 69.
4) a. a. O. p. 145.
5) a. a. O. p. 9.
6) a. a. O. p. 21.
7) a. a. O.
8) a. a. O. p. 307.
9) a. a. O. p. 69.
10) a. a. O. p. 70.
11) a. a. O. p. 18.

nehmen. Die Nerven sind nur selten untersucht. Weber fand den dritten Ast des fünften Paars ausserordentlich klein, ohne zum Rudiment des Unterkiefers einen Zweig zu schicken; seines Zungen-Astes erwähnt er nicht; den *hypoglossus* konnte er nicht zur Zunge verfolgen, dagegen war der *nervus glossopharyngeus* normal, die *papillae vallatae* gross und zahlreich. Der dritte Ast des fünften Paars fehlte in dem Falle von Otto und mir ganz. Interessant ist das Verhältniss der Zungenwärzchen zu den Nerven, indem aus den bisherigen Beobachtungen hervorgeht, dass die *papillae fungiformes* mit dem Zungenzweige des dritten Astes vom fünften Paare, die *papillae vallatae* mit dem Zungenschlundkopfnerven, auch bei regelwidrigen Bildungen in Beziehung stehen. Doch erwähne ich dieses Umstandes nur insofern, um die Beziehung der genannten Theile zu den bestimmten Nerven anzudeuten, nicht als ob ich glaubte, dass der Mangel der Nerven gerade die Ursache des Mangels der genannten Theile sey.

Die Muskeln, welche sich an den Unterkiefer heften, fehlen entweder ganz, z. B. die *m. genioglossi* und *geniohyoidei*, oder es verschmelzen gleichnamige Muskeln von beiden Seiten in der Mittellinie, z. B. die *m. masseteres*, *temporales*, *buccinatores* in dem Falle von Jäger [1]), die *buccinatores* und *masseteres* in der von mir beschriebenen Missgeburt, oder sie enden auch, ohne dass gleichnamige Muskeln verschmelzen, an ganz aussergewöhnlichen Stellen, z. B. die Schlafmuskeln in der einen Missgeburt von Otto, wo sie sich in die Haut verloren, oder in der von mir, wo sie sich an die Flü-

---

[1]) a. a. O. p. 69.

gelfortsätze ansetzten. Letztere Bildung kann vielleicht richtiger als Verschmelzung der Schlaf- und Flügelmuskeln angesehen werden.

Interessant ist die Gefässvertheilung in den Fällen von Meckel [1]), besonders in der zweiten Lamms-Missgeburt, wo nicht allein die linke Kopfpulsader allein die ganze Zungenpulsader, sondern nachher auch beide innere Kieferpulsadern gab.

[1]) Ueber Verschmelzungsbildungen, a. a. O. p. 259.

ZUR

# ANATOMIE DER SEEHUNDE,

VON

F. ROSENTHAL,

M. d. A. d N.

Mit drei Steindrucktafeln.

*(Bei der Akademie eingegangen den* 16. *Juli* 1825.)

# V o r w o r t.

Obgleich die Anatomie der Phoken im letzten Jahrzehend durch manche interessante Beiträge, und namentlich durch das umfassendere Werk von Herrn Professor W. Vrolik sehr bereichert worden ist, so schien doch die folgende Abhandlung, die manches Neue und Ausführlichere von Phoken beschreibt und abbildet, theils an und für sich nicht überflüssig, theils um so werthvoller, als sie für uns die letzte Arbeit des seitdem verstorbenen Collegen ist, der als eifriger und sorgfältiger Anatom und Naturforscher allgemein hochgeachtet, sich auch um unsere Verhandlungen durch mehrere werthvolle Beiträge verdient gemacht hat. So möge denn dieser Beitrag zur Anatomie einer Thierart, welche der Verfasser unter günstigen Verhältnissen mit grosser Neigung beobachtete, als ein werthes Andenken an den leider so frühzeitig Verstorbenen hier stehen.

Breslau, den 31. Mai 1831.

Im Auftrage der Akademie,

Otto.

# I. Nervensystem.

Die Centralmasse des Nervensystems, Gehirn und Rückenmark, nähert sich in Hinsicht der Bildung der einzelnen Theile und deren Grössenverhältnisse zu einander, der höheren Entwickelungsstufe dieser Organe in den unvollkommneren Thieren.

Das ganze Encephalum der krummnasigen Robbe *(Phoca Gryphus* Fabr., *Halychoerus* Nilss.) wiegt 4560 gr., das Rükkenmark 1590 gr.; demnach verhält sich das letztere zum erstern wie 1:2,930, und da das ganze Gewicht des Körpers ungefähr 160 Pfund beträgt, so ist das Verhältniss der Grösse des Encephalums zum Körper wie 1:202,105 anzunehmen. Von den einzelnen Theilen des Encephalums wiegt die *medulla oblongata* 140 gr., das kleine Gehirn mit der ringförmigen Erhabenheit *(pons)* 780 gr., und das grosse Gehirn 3640 gr.

Es verhält sich also danach:

die *medulla oblongata* zum kleinen Gehirn wie 1:5,572;
die *medulla oblongata* zum grossen Gehirn wie 1:26,000;
das kleine zum grossen Gehirn *) wie 1:4,666.

Die das Encephalum umhüllenden Häute bieten keine Verschiedenheiten von denen in den übrigen Säugethieren dar.

---

*) Nach Daubenton's Angabe (Geschichte der Natur VII. 1. S. 221) wie 1:5.

Auch deckt ein knöchernes Zelt das kleine Gehirn, welches jedoch, da die hier zur Aufnahme dieses Hirntheils dienende Grube beträchtlich breit ist, sich durch seine breiteren Seitentheile auszeichnet.

Das grosse Gehirn ist, wie die Schädelhöhle, fast sphärisch, und bedeckt das kleine Gehirn beinahe ganz. Die Windungen sind stark und ziemlich symmetrisch geordnet. Die durch die grosse Commissur vereinigten Markblätter der Hemisphären sind zahlreich und verlängern sich gegen die Windungen bedeutend, daher auch alle zum Balkensystem gehörigen Theile (Mantel) beträchtlich stark erscheinen; doch sind die Schenkel des Gewölbes *(fornix)* und die gerollten Wülste *(cornua Ammonis)* im Verhältniss zu dem Hirnbalken nur klein, allein im Vergleich zum Ganzen verhältnissmässig grösser als im Menschen.

Von den Ganglien kommen die Vierhügel in der Grösse fast mit den menschlichen überein, nur sind sie breiter und durch tiefere Furchen von einander gesondert. Das vordere Paar ist etwas grösser, doch flacher als das hintere. In der ovalen dunkelgefärbten Zirbeldrüse findet sich keine Spur von Hirnsand.

Die gestreiften Körper und die Sehhügel sind verhältnissmässig kleiner und zu einander fast gleich gross. Letztere sind rundlich, hängen an ihrer innern Seite über der engern dritten Hirnhöle mit einander zusammen, und werden von den gestreiften Körpern durch eine tiefe Furche geschieden.

Die untere Fläche des Gehirns ist, wie die Schädelbasis, platt und die Sylvische Grube flach, daher auch die Lappen nicht stark vorspringen. Der Trichter ist kurz und mit einer

Höhle *) versehen, welche mit der dritten Hirnhöhle zusammenhängt, sich aber nicht bis zum Hirnanhang herab erstreckt. Der Hirnanhang *(hypophysis)* ist oval-rundlich, und besteht aus einem dichten Gewebe von röthlich-brauner Farbe. Der graue Körper *(tuber cinereum)* ist von geringem Umfange. Statt der halbkugeligen Erhabenheiten *(eminentiae mammillares)* bemerkt man ein markiges Querbändchen, welches in der Mitte nach hinten in einen kleinen Hügel anschwillt.

Das kleine Gehirn ist von dem der übrigen Säugethiere durch seine bedeutend grössern Seitentheile ausgezeichnet, und da mit diesen die seitlichen Markschenkel an Grösse wachsen, so ist auch die ringförmige Erhabenheit *(pons)*, zu deren Bildung sie verwendet werden, ebenfalls grösser als in andern Thieren. Am Mittelstück *(vermis)* lassen sich alle Lappen, welche im menschlichen Gehirn vorkommen, deutlich unterscheiden; auch ist sogar eine Spur vom Marksegel vorhanden. Von den Lappen des Mittelstücks sind die Mandeln und Flokken ziemlich gross, liegen jedoch mehr seitlich und entfernter von einander als im Menschen. Ebenfalls bietet die Anordnung der Windungen der Hemisphären einige Verschiedenheit von der in dem Menschen dar, indem dieselben hier vom Wurme getrennt und einzeln auf dem seitlichen Markschenkel liegen, so dass sie nur als Ansätze erscheinen. Es mangelt also hier

---

*) Da es nach dem Zeugnisse mehrerer älteren und neueren Anatomen nicht zweifelhaft ist, dass auch in anderen Thieren dieser Theil an seinem oberen mit der Hirnhöhle zusammenhängenden Ende mit einer Höhle versehen ist, so verdient diese Beschaffenheit wohl um so mehr Beachtung, als sie mit der enger werdenden dritten Hirnhöhle in näherer Beziehung zu stehen und daher auch nur den Thieren eigenthümlich zu seyn scheint.

jene Centricität des Apparats, an den das höhere Nervenleben gebunden zu seyn scheint.

Das verlängerte Mark ist von vorn nach hinten zusammengedrückt, daher flach, doch bedeutend breit, so dass es ungefähr ein Drittel der Breite des ganzen kleinen Gehirns erreicht. Die Pyramiden, welche sich hier deutlich unterscheiden lassen, kommen als zarte Bündel vom Rückenmark und werden, nachdem sie die Kreuzfasern aufgenommen haben, etwas dicker, und gehen dann als breite flache Bündel in die ringförmige Erhabenheit über. Die Seitenbündel des vorderen Stranges, welche im Menschen theils auf die Olivenkörper stossen, theils im Grunde der vierten Hirnhöhle verlaufen, schwellen am Hinterhauptsloch bedeutend an, und gehen in längliche, den Olivenkörpern ähnliche, Hügel über, welche aus homogener grüner Masse bestehen. Die hintern kleinern Stränge, welche den Rand für die Vertiefung der *medulla oblongata* bilden, sind am hintern Theil derselben wulstig, verschmälern sich aber in ihrem Fortgange und gehen als flache Bündel in das kleine Gehirn über.

Alle von dem Encephalum abgehenden Nerven sind auffallend hart. Das fünfte Paar, wie auch der Gehör- und Gesichts-Nerve zeichnen sich durch ihre Dicke aus; dagegen erscheinen der herumschweifende Nerve *(n. vagus)* und der Sehnerve verhältnissmässig klein, doch erhält der erstere durch den verhältnissmässig dickeren Beynerven Ersatz. Was den Ursprung und die Bildung der Nerven betrifft, so ist vorzüglich der erste merkwürdig, indem er sich hierin nicht allein von dem des Menschen, sondern auch von dem der übrigen Säugethiere auszeichnet. Er entspringt mit einer äusseren Wurzel von einer fast kugeligen Windung des mittleren Lappens gleich hinter

der *fossa Sylvii*, und mit einer inneren dickeren, die unter dem Sehnerven hervorkommt. Beide vereinigen sich am hinteren Theil des vorderen Lappens in einem bedeutend starken Markhügel, von dem ein dünner Nerve entsteht, der, von beiden Seiten zusammengedrückt, wie ein Bändchen erscheint, welches in einer tiefen Furche am vorderen Hirnlappen, mit dem es nur durch die Hirnhäute zusammenhängt, bis zur Siebplatte fortläuft. Er besteht aus zwei dünnen Markblättern, *) nach deren Trennung in ihrer Mitte ein enger Kanal sichtbar wird, welcher mit der Seitenhöhle des Gehirns in Verbindung steht.

Der fünfte Nerve entsteht, vom siebenten und achten bedeckt, aus dem Seitenbündel des vorderen Stranges des verlängerten Marks, mit einer breiten bandartigen Wurzel, zu welcher in ihrem Verlaufe noch vorn einige Fasern aus dem Seitentheil der Brücke hinzukommen.

Das siebente und achte Nervenpaar, von denen das letztere das erstere an Dicke übertrifft, entstehen mit dicken Wurzeln auf der äusseren Fläche des Seitenbündels des vorderen Stranges des verlängerten Marks, nahe an den Pyramiden.

---

*) Graue Masse geht weder aussen noch innen mit diesen Blättern fort, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man den Nerven aus seinem Zusammenhange mit dem Hirnlappen trennt, welches bei frischem Gehirn ohne Schwierigkeit gelingt. Bei Gehirnen, welche schon von Fäulniss gelitten haben, lässt sich diese Trennung aber weniger vollkommen bewirken, was zu Täuschungen veranlassen kann. Vielleicht ist dies die Ursache, dass Herrn Treviranus (Biologie, B. 17. S. 100.) Untersuchungen, nach welchen der Nerve aus abwechselnden Schichten weisser und grauer Masse bestehen soll, mit den meinigen nicht übereinstimmen.

Das Rückenmark besteht, wie bei den übrigen Säugethieren, aus vier Marksträngen und einer in der Mitte angehäuften bedeutenden Menge grauer Masse. Den vorderen Theil und die Seiten nehmen die grösseren Stränge ein, der hintere Theil wird von den kleineren Strängen, die keilförmig zwischen den Seitentheilen des vorderen Stranges fortlaufen, gebildet. Es nimmt in dem Kanal der Bauchwirbel gegen den 28sten Rückgratsnerven konisch zugespitzt seinen Anfang, schwillt hierauf bedeutend an und wird im Verlauf durch den Kanal der Rükkenwirbel dünner, fast cylindrisch. In den Halswirbeln wird es minder dicker, doch erscheint es von vorn nach hinten etwas zusammengedrückt, und bildet vom fünften bis zum neunten Nerven eine beträchtliche Anschwellung, welche grösser ist als die untere.

Da, mit Ausnahme einiger Thiere, das Grössenverhältniss dieser Anschwellung mit den Extremitäten, welche daraus ihre Nerven erhalten, übereinstimmend angetroffen wird, so ist es bemerkenswerth, dass wir hier bei grösserer oberer Anschwellung die hintern Extremitäten grösser als die vordern finden. Auch muss diese Verschiedenheit um so mehr unsere Aufmerksamkeit erregen, als daraus hervorgeht, dass keinesweges eine grössere Anschwellung dieser Masse immer die Ausbildung grösserer und stärkerer Glieder zur Folge habe *). Wenn freilich eine nähere Beziehung dieser Centralmasse auf die Bildung der Extremitäten wohl nicht geläugnet werden kann, so glaube ich, dass man, um diese bestimmter deuten zu können, die nähere Beziehung des sensibeln zum irritabeln System

*) C. G. Carus Darstellung des Nervensystems und Gehirns. Leipzig 1814. S. 216.

überhaupt berücksichtigen müsse, und dass demnach nicht allein die Bildung, sondern auch die Bewegung, insofern auch diese durch die Modification der Sensibilität bestimmt wird, in Betrachtung zu ziehen seyn würde.

Da nun hier sowohl, wie in andern Thieren, die Grösse der Anschwellung mehr der grösseren Beweglichkeit, als der Grösse der Extremitäten, parallel ersheint, so dürfte für diese Verschiedenheit, abgesehen von anderen Gründen *), folgendes Gesetz gelten:

Nicht bloss die Grösse der Extremitäten, sondern auch ihre Beweglichkeit, steht mit den Anschwellungen des Rückenmarks in näherer Beziehung, und zwar auf die Weise, dass die Grösse der Nerven und mit dieser die Grösse der Extremitäten auf Kosten der Centralnervenmasse wächst und mit überwiegender Centralmasse bei kleineren Nerven in den Extremitäten die Beweglichkeit derselben zunimmt.

Was die Häute des Rückenmarks betrifft, so kommen sie mit denen der übrigen Säugethiere in Hinsicht der Zahl überein, bieten jedoch in Ansehung ihrer Ausbreitung und Verbindung mit dem ungepaarten Gefäss einige Verschiedenheit

---

*) Indem es sich wohl ohne Schwierigkeit nachweisen lässt, dass die Kraft der Irritabilitäts-Aeusserungen der Organe im umgekehrten Verhältniss zur Grösse ihrer Nerven steht, und dass die Entwickelung und der Wachsthum mit dem Grössen-Verhältnisse der Nerven gleich läuft, wobei jedoch die Irritabilitäts-Aeusserungen bis zu einer gewissen Grenze nicht gestört werden, sondern vielmehr gewinnen. Einen Versuch, das Verhalten der Sensibilität zur Lebens-Aeusserung und Bildung zu deuten, enthalten die: Grundzüge zur künftigen Bearbeitung einer wissenschaftlichen Physiognomik in Reils Archiv X. S. 298.

dar. *) Sie fangen wie ein dünner Faden von dem Schwanzbein an und bilden nach einem kurzen Verlauf, ungefähr 16 Zoll unter dem konischen Ende des Rückenmarks, eine kleine ovale sackförmige Erweiterung, gehen dann als ein enger cylindrischer Kanal fort, welcher die letzten Nervenfädchen und das von dem zugespitzten Ende des Rückenmarks abgehende Gefäss umhüllt. Die äussere Haut *(dura mater)* dieses Kanals wird allmälig weiter, je mehr sie sich dem Ende des Rückenmarks nähert, und geht hier, wie in den übrigen Säugethieren, sich den Wänden des Knochenkanals anschliessend, als weiter Sack um das Rückenmark fort. Die innern Häute, als die *arachnoidea* und *pia mater*, liegen zunächst um das Rückenmarksgefäss und steigen mit diesem zum Rükkenmarksende hinauf und gehen hier in die Faserung des Rükkenmarks selbst ein, so dass sie hier als Wände des Kanals, der in der Mitte des Rückenmarks verläuft, sich fortzusetzen scheinen. Wenigstens lässt sich dies mit Grund vermuthen, da dieser Kanal, der hier noch auf eine kleine Strecke offen war, durch die in den Haut-Cylinder eingeblasene Luft sich anfüllen liess.

Die Nerven entstehen, wie bei andern Thieren, mit mehreren Wurzeln von der vordern und hintern Fläche des Rükkenmarks, von denen die Wurzeln der unteren Halsnerven die der übrigen an Zahl und Dicke übertreffen. Bei der krummnasigen Robbe zähle ich 33 Paare, auf jeder Seite nämlich 8 Hals-, 14 Rücken-, 5 Lenden- und 6 Kreuz-Nerven.

---

*) Wenigstens habe ich die Bildung dieser Häute und ihre Verbindung mit dem Rückenmark nirgends so deutlich gesehen; indessen ist es wohl möglich, dass eine gleiche Beschaffenheit bei mehreren Thieren statt findet.

## II. Organe des Athmens.

Der Kehlkopf *) ist verhältnissmässig klein und rundlich. Der Schildknorpel besteht aus zwei breiten Seitenstücken, welche sich unter einem stumpfen Winkel in der Mitte am oberen Rande vereinigen.

Der obere Rand **) desselben ist wenig gekrümmt; die oberen Hörner sind breit und nicht lang.

Der Ringknorpel ist nicht verschieden von dem anderer Thiere.

Die gieskannenförmigen Knorpel sind breit und krümmen sich mit ihren Spitzen so nach vorn, dass sie den engen Eingang zur Kehlkopfshöhle an den Seiten umfassen. Die Epiglottis ist dick und beinahe dreieckig, doch keinesweges verhältnissmässig grösser ***) als in andern Thieren. Statt der Stimmritzenbänder bildet die innere dickere Haut des Kehl-

---

*) Eine gute Abbildung des Kehlkopfes vom Seekalbe (*Ph. vitulina*) siehe *Wolfii Diss. inaug. de organo vocis mammalium. Berol.* 1812. *Tab. II. Fig.* 6. 7. 8.

**) Irrig beschuldigt Albers (Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Thiere, S. 12.) Daubenton, dass er diesen Rand eingeschnitten, also falsch abgebildet habe; denn die von diesem gegebene Abbildung (Allgemeine Historie der Natur. 7. Bd. 1. Th. Taf. 50.) zeigt nicht den vorderen, sondern den hinteren Theil des Kehlkopfs, an dem man oben die Spalte zwischen den Spitzen des gieskannenförmigen Knorpels sieht.

***) Daubenton a. a. O. S. 221. fand ihn nach unten und hinten gekrümmt, dick und von einer länglich dreieckigen Figur. Albers a. a. O. S. 12. hält ihn für sehr gross, und meint, dass diese Grösse dazu diene, damit kein Wasser in die Lungen kommen könne; allein um das Wasser von den Lungen abzuhalten, sind dem Thiere weit zweckmässigere Mittel verliehen, die vorzüglich in der dichteren Verschliessung der Nasenöffnungen bestehen.

kopfes wulstige schlaffe Falten, welche, da die Gieskannenknorpel sehr nahe an einander liegen, den Eingang zum Kehlkopf verengern. Unter dieser dicken und schlaffen Haut liegen bedeutende Muskelfasern, die von der inneren Fläche des Schildknorpels zu den Gieskannenknorpeln hingehen. Durch diese scheint die Haut zwar mehr gerunzelt, doch keine bedeutende Spannung der wulstigen Falten bewirkt werden zu können; dies ist höchst wahrscheinlich die Ursache, dass die Stimme des Thiers immer rauh und heiser bleibt.

Die Luftröhre besteht aus ganzen Knorpelringen. Sie ist oben unter dem Kehlkopf und unten bei ihrer Theilung etwas erweitert; in der Mitte aber von vorn nach hinten etwas zusammengedrückt.

Die Lungen *) sind überall von dunklerer Farbe und von weniger lockerem Gewebe als in andern Thieren. Jede Lunge wird durch zwei nicht tiefe Einschnitte in zwei grössere und in einen mittleren kleineren Lappen getheilt **). Die rechte

*) Wenn schon die dunklere Farbe der Lungen, wie des Bluts, darauf hindeuten, dass diese Thiere weniger als andere einer vollkommenen Lungen-Funktion bedürfen, so spricht ein von Albers a. a. O. S. 15. angeführter Fall, indem bei der Lage des ganzen Magens in der linken Brusthöhle, so lange das Thier lebte, keine Störungen bemerkt wurden, noch mehr dafür. Dass jedoch diese Thiere das Athmen zum Leben nicht lange entbehren können, geht aus einem mit einem kleinen Seehunde (*Ph. foetida*) angestellten Versuche hervor, welcher, nachdem er gegen 11 Minuten unter dem Wasser so gehalten wurde, dass er nicht athmen konnte, kein Leben mehr äusserte, und nach 14 Minuten ohne Spur desselben aus dem Wasser hervorgezogen wurde.

**) Von den meisten Anatomen wird die Zahl der Lappen geringer angegeben, weil häufig Verwachsung statt findet (vergl. Albers a. a. O. S. 13.); indessen ist diese selten in dem Grade vorhanden, dass bei aufmerksamer Untersuchung die Spur der früheren normalen Theilung nicht bemerkt werden sollte.

Lunge ist am unteren grösseren Lappen noch mit einem kleinen Anhange versehen.

Das Milchfleisch *(Thymus)* ist auffallend gross und in mehrere Lappen getheilt.

## III. Organe des Kreislaufs.

Hier ist vorzüglich der Bau des Herzens und die Bildung der Venen sehr merkwürdig.

Das Herz *) liegt im untern mittleren Theile der Brusthöhle. Es ist fast eben so breit als lang, von den Seiten zusammengedrückt und nach unten abgerundet. Seine vier Höhlen sind von ungleicher Grösse. Von den Vorhöfen ist der rechte um ein Drittel weiter als der linke, und überdies verstattet die Dehnbarkeit seiner Wände noch eine grössere Erweiterung desselben. Vorzüglich ist der vordere Theil dieser Wand gleich über dem grossen Herzohr sehr dünn und dehnbar, der hintere Theil dagegen bedeutend dicker und mit starken Fleischfasern versehen.

Die eyförmige Grube, die gleich über dem Eingange der untern Hohlvene liegt, hat an ihrem obern Rande eine starke fast klappenartige Fleischwulst **), welche in schräger Richtung an der Mündung der oberen Hohlvene von der hinteren zur vorderen Wand sich ausdehnt, und beide hier zusammenkommenden Venen so von einander scheidet, dass man nur mit Mühe von dem untern in den obern Hohlvenenkanal ge-

---

*) Allgemeine Historie der Natur. Bd. 7. Taf. 49.

*) Unstreitig entspricht diese dem schon von Lower (*Tractatus de corde. Lugd. Bat.* 1708. *p.* 52.) in mehreren Thieren bemerkten und beschriebenen Knoten.

langen kann. Ohne Zweifel dient diese Wulst als ein Mittel, die Gewalt des andringenden Blutstroms zu brechen, und den plötzlichen Uebergang desselben in den Ventrikel zu hindern; denn indem sie sich gleichsam wie ein Damm zwischen die von der obern und unteren Hohlvene eindringende Blutmasse legt, wird das durch die obere Hohlvene einfliessende Blut gegen die dünne Vorderwand, und vorzüglich gegen das grosse dehnbare Herzohr, und der aus der unteren Hohlvene einströmende Theil vorzüglich gegen die ovale Grube und gegen die dehnbaren Stellen der Höhlenwand geleitet. Daher dieser Vorhof nach und nach eine beträchtliche Menge Bluts bis dahin aufnehmen kann, wo der Ventrikel und die Lungen dasselbe zu empfangen fähig sind. Ferner bemerkt man noch an der vordern Wand des Vorhofes, über der dünneren Stelle desselben, eine schwächere Fleischwulst, welche der hinteren gegenüber liegt. Beide Wulsten zusammen erscheinen daher als klappenartige Verlängerungen der in den Vorhof gleichsam hineingewachsenen obern Hohlvenen, und können höchst wahrscheinlich durch Annäherung ihrer Ränder dazu beitragen, dass das Blut der oberen Hohlvene auf einige Zeit von dem Vorhofe abgehalten werde.

Diese Beschaffenheit des Vorhofes und die ungewöhnliche Erweiterung der unteren Hohlvene *) scheinen die wesentlichen

*) Nicht bloss in den mit der Lebensweise der Seehunde verwandten Säugethieren findet sich eine analoge Einrichtung, wie schon von mehreren Anatomen bemerkt ist, sondern auch in den Wasservögeln, welche vorzügliche Tauchfähigkeit besitzen. So ist z. B. in dem Taucher (*Colymbus*) die Hohlvene, deren Häute auch dünner und dehnbarer sind, viel grösser als in den grösseren Landvögeln. Auch bei den Sägern (*Mergus*) ist diese Vene bedeutend weit, doch sind die Häute nicht so dehnbar.

Bedingungen zu seyn, wodurch der Andrang des Bluts gegen die Lungen aufgehalten wird, denn dass, wie man früher allgemein annahm, ein unmittelbarer Uebergang des Blutes vom rechten zum linken Herzen statt finde, ist durch die in neueren Zeiten öfters angestellten Zergliederungen dieser Thiere widerlegt, da man sich hierdurch überzeugt hat, dass in der Regel in diesen Thieren weder das *foramen ovale*, noch der *ductus arteriosus* offen ist.

Unter den von Meckel *) verzeichneten Fällen ist die Zahl derjenigen, in denen das *foramen ovale* und der Botallische Gang geschlossen waren, grösser als die, in denen man diese offen fand. An den mir zur Vergleichung vorliegenden acht Herzen, von denen einige aus jüngeren Thieren sind, finde ich sowohl den Pulsadergang, wie auch die Scheidewand der Vorhöfe, vollkommen geschlossen, und halte mich danach berechtigt, dies als constanten Bau in diesen Thieren anzunehmen.

Die Eustachische Klappe besteht aus einer sichelförmigen Hautfalte, welche von dem unteren Rande der *fovea ovalis* entsteht, und gegen die vordere Seite der unteren Hohlvene rechts und etwas abwärts sich ausdehnt, so, dass ihre obere rechte Fläche der *fovea ovalis*, ihre linke und untere der Mündung der grossen Kranzvene zugekehrt ist. An ihrem mit den Wänden des Vorhofs zusammenhängenden Grunde liegen zwischen ihren Blättern mehr oder weniger starke Fleischfasern. Sie ist verhältnissmässig in der Regel nicht grösser als im Menschen, doch ist sie bei verschiedenen Subjecten hierin

---

*) Cuvier's Vorlesungen über vergleichende Anatomie. Bd. 4. S. 37.

veränderlich. Diese Verschiedenheit scheint sowohl von ihrem innern Baue, als von der Grösse der unter ihr liegenden Kranzvenen abhängig. Bei häutiger Beschaffenheit und bei grösserer Kranzvene findet man sie grösser, kleiner dagegen, wenn sie fleischiger ist. Da hier die Klappe der Kranzvene *(valvula Thebesii)* gewöhnlich ganz *) fehlt, so vertritt sie zugleich die Stelle derselben, wozu sie um so geschickter wird, indem ihre Muskelfasern die Spannung bewirken können, welche nöthig wird, um sowohl dem Blutstrome der Kranzvene, als auch dem der unteren Hohlvene, eine zweckmässige Richtung zu geben **).

---

*) Nur in einem Exemplare von der kleinen Stinkrobbe, in der das ganze Herz durch Weichheit, und die Wände des Atriums bei dünneren Muskelfasern durch Schlaffheit ausgezeichnet sind, finde ich diese Klappe ziemlich vollständig.

**) Hierdurch scheint ihre wesentliche Function angedeutet zu seyn. Insofern sie nämlich den Hohlvenenkanal von der Mündung der Kranzvenen wie ein Septum scheidet und zugleich letztere als Klappe deckt, leitet sie das Blut aus beiden gegen das fleischige dehnbare Herzohr und verhindert, dass das aus der Hohlvene zufliessende Blut dem Abflusse desselben aus der Kranzvene nicht hinderlich werde. Dieser Nutzen scheint ihr selbst in den Thieren nicht abgesprochen werden zu können, in denen an der Mündung der Kranzvene eine eigene Klappe vorhanden ist; denn der freie Rand dieser Klappe ist immer gegen das Atrium gewandt und deshalb auch nicht geeignet, das aus der Hohlvene über sie einfliessende Blut von ihrer Mündung abzuhalten. Ueberdies finden wir diese Klappe sehr oft unvollständig, bisweilen netzförmig durchbrochen, und nicht selten fehlt sie ganz. Auch habe ich in manchen Fällen dieselbe durch Fädchen mit der Eustachischen Klappe zusammenhangend gefunden, was wohl für eine genauere Beziehung beider spricht. Auch scheint diese ihr beigelegte Function noch mehr dadurch an Glaubwürdigkeit zu gewinnen, als der Meinung, nach welcher angenommen wird, dass sie allein mit den Veränderungen des ovalen Lochs in Beziehung stehe und nur so lange

Die rechte Herzkammer ist enger als die linke, auch sind ihre Wände meist dünner. Ihr *ostium venosum* wird von einer dreizipfeligen Klappe umgeben. Der durch den grösseren Zipfel dieser Klappe von der venösen Höhle geschiedene konische Raum *(conus arteriosus)*, der zur Lungenpulsader führt, ist verhältnissmässig klein.

---

Nutzen leiste, als dasselbe noch offen sey und daher auch nur der früheren Bildungsperiode angehöre, folgende Gründe entgegen stehen:

1. Sie ist im Foetus verhältnissmässig nicht grösser als im Erwachsenen.
2. Sie wird in der Bildungsperiode, wie im fortschreitenden Alter, bei verschiedenen Subjecten von verschiedener Grösse angetroffen.
3. Sie fehlt bei Erwachsenen nie, auch bei vollkommen geschlossener Grube. Dies wird auch von Haller's reicher Erfahrung bestätigt.
4. Die Grösse derselben steht mit der Grösse des Loches der Scheidewand in keinem gleichen Verhältniss. In einem menschlichen Herzen, wo die *fovea ovalis* gegen zwei Linien geöffnet war, fand ich sie um zwei Linien breit, in einem andern, wo die Kranzarterien verknöchert waren, betrug der Durchmesser des Lochs kaum eine Linie, die Breite der Klappe aber drei Viertel-Zoll.

Wenn nun hieraus hervorgeht, dass diese Klappe der früheren Bildungsperiode zwar keinesweges vorzugsweise zukomme, so möchte dieselbe dennoch als Ueberrest der früheren Bildung zu erweisen seyn, und ihr Bestehen ebenfalls nur aus ihrer Lage über der Kranzvene am ungezwungensten erklärt werden können. Da die untere Hohlvene, wie die obere, mit klappenartigen Verlängerungen ihrer vordern und hintern Wand in den Vorhof hineingeht, so ist es wahrscheinlich, dass mit der zunehmenden Ausbildung des Vorhofs die Falte der hinteren Wand ausgeplättet, und so zur Bildung des Vorhofs verwandt wird, die vordere Wand aber, da sie wegen des unter ihr fortlaufenden Blutstroms der *vena coronaria* nicht anschliessen kann, als Falte bleibt.

Dass diese Klappe bei mehreren Thieren gänzlich vermisst wird, ist der hier ausgesprochenen Meinung wohl nicht entgegen, vielmehr möchten sich daraus bei genauer Berücksichtigung des Verhältnisses der Lage beider Gefässe für ihre nähere Beziehung zu einander noch erweisendere Folgerungen ziehen lassen.

Die linke Herzkammer ist länger und weiter, und ihre Wände sind noch einmal so dick, als die der rechten. Am *ostium venosum* liegt eine in zwei Zipfel getheilte Klappe. Die Kranzpulsadern bieten keine Verschiedenheit dar.

Die grosse Kranzvene sammelt das Blut von dem hintern und linken Theile der Herzkammer, und ergiesst es, wie gewöhnlich, durch eine grosse Oeffnung zwischen der Eustachischen Klappe und dem *ostium venosum* der rechten Herzkammer in das rechte Atrium. Diese Oeffnung liegt in einer länglichen ziemlich vertieften Grube, an der in der Regel keine Spur von einer der Thebesischen Klappe analogen Hautfalte, wie schon vorhin erwähnt worden ist, gefunden wird. Eine kleinere Vene, welche das Blut vom vorderen Theile der rechten Herzkammer aufnimmt, geht hinter der Lungenpulsader zum hintern Theile der oberen Hohlvene, und ergiesst sich hier ungefähr in einer Entfernung von einem halben Zoll über der fleischigen Wulst in dieselbe.

An den Arterien nimmt man keine bedeutende Verschiedenheiten wahr. Die Venen dagegen zeichnen sich aus: durch ihre Grösse, worin sie die Arterien weit übertreffen, durch die Dehnbarkeit ihrer Häute, durch ihre geflechtartigen Verbindungen, und durch ihre beträchtlichen sackförmigen Erweiterungen.

Vorzüglich bilden die Aeste der untern Hohlvene sehr viele und grosse Geflechte, von denen das, welches auf und an den Nieren *) liegt, sowohl wegen der Grösse, als wegen der Anastomosen seiner Aeste, vorzüglich merkwürdig ist **).

---

*) Ist von Schelhamer (*Ephem. Natur. curios. Dec. iij. ann. VII—VIII. p.* 29. *Fig. XXV.*) abgebildet.

**) Schon im Jahr 1649 von Schelhamer a. O. S. 21. sehr gut beschrieben.

Gegen die Leber erweitert sich diese Vene und bildet an derselben, unter dem Zwergfell, einen ausserordentlichen grossen Sack, in welchem die weiten Lebervenen zusammenkommen. Dieser Sack nimmt den ganzen oberen und hinteren Rand der Leber ein, und die Substanz der Lappen ist gleichsam nur den einzelnen weiten Venen angehängt. Er ist auch in den kleineren Thieren so weit, dass eine nicht zu grosse Mannsfaust bequem in seine Höhle eingebracht werden kann. Wenn man nun auch die Dehnbarkeit seiner Häute und die mit ihm zusammenhängenden Höhlen der beinahe einen Zoll weiten Lebervene in Anschlag bringt, so lässt sich hieraus wohl ungefähr ermessen, welche grosse Quantität von Blut er aufzunehmen im Stande ist. In einem kleinen Seehunde *(Ph. foetida)* erschien derselbe, nachdem er mit Gyps, ohne gewaltsame Ausdehnung der Häute, angefüllt worden war, von ovaler abgerundeter Figur. Sein längster Durchmesser von der rechten zur linken Seite beträgt $\frac{1}{2}$ Fuss, sein Durchmesser von oben nach unten $\frac{1}{4}$ Fuss, und von vorn nach hinten etwas über 2 Zoll.

## IV. Organe der Verdauung.

Der Magen *) ist von eigenthümlicher Gestalt und von ungleicher Weite bei verschiedenen Arten. Er steigt, unter der

---

*) Daubenton a. O. Taf. 47. Fig. 1. hat den Magen ziemlich gut abgebildet, nur ist er mit seinem Pylorus-Ende nicht so winklig, sondern mehr bogenförmig gekrümmt. Die von Thienemann in seinen Naturhistorischen Bemerkungen auf einer Reise in Island. Leipzig 1824. Taf. VIII—XII. gegebenen Abbildungen von dem Magen des Küsten- u. des geringelten Seehun-

*cardia* allmälig erweitert, fast in gerader Richtung herab, beugt sich, allmälig enger werdend, ohne an der linken Seite eine sackförmige Erweiterung zu bilden, wie ein Horn zur rechten Seite aufwärts. Er besteht, wie bei den übrigen Säugethieren, aus vier Häuten, von denen die innere gerunzelt *) ist und die Fleischhaut sich durch ihre Dicke auszeichnet.

Der Darmkanal, der in den engen und weiten zerfällt, ist verhältnissmässig sehr lang, doch hierin bei verschiedenen Arten etwas abweichend. Bei einem Thiere fand ich ihn über 38 Ellen, bei einem andern über 34 Ellen lang, und davon betrug der Dickdarm nur den 50sten Theil. In der Regel wird er im Verhältniss zum Körper über zwanzig **) mal länger angetroffen.

Der enge Darm geht unter einen stumpfen Winkel in den weiten Darm an der innern und linken Seite desselben über. Der unter dieser Insertion hervorragende blinde Sack (Blinddarm) ***) misst $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll.

Die innerste Haut des engen Darms ist ohne Falten, aber mit sehr dichten Zotten versehen. Sie fehlen jedoch auf einigen Stellen und hier sieht man statt derselben kleine rundli-

---

des (*Ph. littorea et annellata*) scheinen, wenn die Zeichnung richtig ist, woran ich nicht zweifle, mehr eine abnorme Form auszudrücken, was aus dem Grunde zu vermuthen ist, weil man die Form und Weite des Magens in verschiedenen Individuen derselben Art sehr häufig verschieden antrifft.

*) Vergl. Albers a. O. S. 15.; Parrault etc. Abhandlungen zur Naturgeschichte. 1. Bd. Taf. 29.

**) Hiermit stimmen Kulmus und auch die Ausmessungen von Daubenton ziemlich überein. Thienemann giebt ihn dagegen durchgehends nur zu 14 Körperlängen an.

***) Daubenton a. O. Taf. 47. Fig. 2.

che dicht zusammenliegende Körper, wie Drüsen, die einen schmalen Streif bildend, in einer langen Strecke, bei einigen beinahe in der Länge von einer Elle, fortlaufen. Wenn der Darmkanal so lange im Wasser oder Branntwein gelegen hat, dass der Schleim völlig entfernt worden ist, so erscheinen diese Stellen von einem zelligen löcherigen Gewebe.

In dem Masenterium liegen gegen den Dickdarm ein paar kleine, kaum $\frac{1}{4}$ Zoll grosse Drüsen. Eine grössere Drüse dieser Art trifft man an der kleinen Krümmung des Magens *), und eine noch grössere am oberen Rande der hinteren Fläche der Leber **) an. In dem übrigen Theile dieser Haut fehlen sie gänzlich, und alle Milchgefässe des engen Darms gehen in eine grosse Gekrösdrüse *(pancreas Aselli)* über, welche in dem krummnasigen Seehunde *(Ph. grypus)* 4 bis 5 Zoll lang und 1 bis $1\frac{3}{4}$ Zoll breit ist. Sie liegt auf den Mesenterial-Gefässen an der linken Seite unter dem Magen nahe an der Milz. Die Milchgefässe laufen dicht an den Blutgefässen und zum Theil zwischen denselben zur Drüse. In ihrem Fortgange zu derselben werden sie dicker und mehr zusammengedrängt. An der Drüse selbst laufen sie auf jeder Seite derselben parallel neben einander bis gegen den hinteren Rand, wo sie sich in feine Aestchen theilen, welche in ihr Parenchym eindringen. Aus einer Vertiefung *(hilus)* am hintern Rande derselben kömmt

---

*) Thienemann a. O. Taf. 8. Fig. 1. Taf. 20.

**) Höchstwahrscheinlich hat diese schon Schelhamer gesehen, denn bei Beschreibung der Leber a. O. S. 21. bemerkt er: *In medio glandula erat maxima, simillima lobo, sed dissimili substantia, etsi colore hepar mentiretur, dura haec, ac solida.*

ein grosser, fast einen Viertel-Zoll dicker, Ausführungsgang *) zwischen den Blutgefässstämmen hervor. Dieser steigt hinter der *arteria mesenterica* aufwärts, krümmt sich dann links hinter der *Aorta* zum *hiatus* des Zwergmuskels, wo er sich mit andern aus der Unterleibshöhle aufsteigenden Lymphgefässen zu verbinden scheint, und geht hierauf als Milchbrustgang, in zwei ziemlich dicke Röhren getheilt, auf den Körpern der Rückenwirbel an der linken Seite der *Aorta* der Brusthöhle zur *Vena subclavia* der linken Seite hinauf.

Die Aestchen, welche dieser Ausführungsgang aufnimmt, entstehen als feine Zweigchen aus dem Parenchym der Drüsen, da, wo sich die eingehenden Aeste mit feinen Verzweigungen endigen. Es findet hier also eben so wenig als in manchen andern Drüsen dieser Art, in denen schon von mehrern Anatomen **) ein ähnlicher Bau gefunden wurde, ein ununterbrochener Uebergang der eingehenden in die ausführenden Gefässe statt. Dafür spricht besonders das Verhalten der Drüse bei Injectionen, denn nie lassen sich bei einer frischen Drüse durch die eingehenden Gefässe die Aeste des Ausführungs-

---

*) Vinzenz Fohmann (Anatomische Untersuchungen über die Verbindung der Saugadern mit den Venen, Heidelberg 1821. S. 44.) läugnet die ausführenden Milchgefässe. Ich habe sie aber bei keiner von mir untersuchten Art vermisst, und diese Ausführungsgänge schon früher in Froriep's Notizen XXIII. 5. beschrieben.

**) Malpighi, Cruikshank u. a. m. Indessen berechtigt dieser Bau wohl nicht auf die Analogie aller übrigen Drüsen dieser Art zu schliessen, und ich halte mich vielmehr nach meinen Beobachtungen überzeugt, dass selbige nicht überall, wie auch schon Sömmerring (vom Bau des m. K. IV. S. 443.) bemerkt hat, von gleicher Beschaffenheit sind.

gangs *), leicht aber das Parenchym **), anfüllen. Auch in mehreren, nicht lange nach dem Tode geöffneten Thieren, in denen alle Gefässe der Drüse, noch von Milchsaft strotzend, angefüllt waren, gelang es eben so wenig, diese Flüssigkeit von den Aesten der zuführenden in die der ausführenden Gefässe überzutreiben.

Da jedoch keinesweges hieraus mit Sicherheit auf den wahren Verlauf dieser Gefässe zu schliessen seyn dürfte, insofern der Uebergang der Injectionsmasse von nicht zu berechnenden Umständen abhängt, so war es meines Erachtens nöthig, durch genaue Untersuchung der Textur mich von der Beschaffenheit dieses Körpers und dem Verlauf dieser Gefässe genügender zu überzeugen. Ich durchschnitt zu diesem Zweck eine Drüse, an welcher einige *vasa afferentia* mit Quecksilber angefüllt waren und andere noch Milchsaft enthielten. Deutlich bemerkte ich hier ein zelliges gelb-röthliches Parenchym, in welchem die zuführenden Gefässe sich mit haarfeinen Zweigen vertheilten, ohne in die *vasa efferentia* überzugehen, welche mit eben so feinen Verästelungen aus dem Zell-

---

*) Hierin stimmen auch Knox's Untersuchungen (Froriep's Notizen Nr. 158. S. 51.) überein, und wohl nur in dem Falle, wenn die Gefässe durch eingetretene Fäulniss zerstört worden sind, wird sich die Anfüllung bewirken lassen, da bei dem zelligen Gewebe die extravasirte Masse dann in die *vasa efferentia* leicht übergehen kann.

**) Noch leichter geschieht dies, wenn die Drüse von Fäulniss gelitten hat, und dann wird, wie ich mich durch mehrere Versuche überzeugt habe, bei fortgesetzter Injection die Masse in die Blutgefässe übergetrieben. Daher auch keinesweges die von Fohmann a. a. O. S. 45. aus seinen Injections-Versuchen erhaltenen Resultate als Beweis für die Absorptions-Fähigkeit der Venen gelten können.

gewebe ihren Ursprung nahmen. Die grossen Gefässe, welche am hintern Rande der Drüse fortlaufen, geben derselben viele Zweige und breiten sich dann, wie aus einem Centrum, divergirend durch das ganze Mesenterium aus.

Die Leber ist verhältnissmässig nicht gross, wenn man den grossen Venensack abrechnet und ihre geringe Dicke zu ihrer Breite und Länge in Anschlag bringt. Sie ist durch ungleich tiefe Einschnitte in sieben mehr oder weniger zugespitzte fast zungenförmige Lappen *) getheilt. Sie zerfällt in drei grössere Lappen, von denen der mittlere und grösste wieder in drei schmälere Lappen gespalten ist. Ausserdem befindet sich an der hinteren Fläche des obern Theils des rechten Lappens noch ein in zwei ungleiche Läppchen getheilter Anhang. Dieser scheint dem *lobulus Spigelii* zu entsprechen.

Die Gallenblase ist birnförmig, oder länglich oval **). In der Regel beträgt ihre Länge über 2 Zoll und die Breite über $1\frac{1}{2}$ Zoll ***). Sie liegt im linken Einschnitt des mittleren grösseren Lappens, am dritten Lappen. Die Zahl der Lebergallen-

---

*) Die Zahl der Lappen ist sehr verschieden angegeben, je nachdem man entweder nur die durch tiefere Einschnitte abgesonderten grössern Lappen, oder die daran abgetheilten kleineren Lappen unterschied. Daubenton a. a. O. S. 220. giebt, indem er die kleineren Lappen nicht mitzählt, vier Hauptlappen an. Andere zählen mit Einschluss der kleineren Lappen fünf, sehs, oder sogar zehn. Am wichtigsten ist die constante Zahl sämmtlicher Lappen von Severin, Seger, Person, Albers und Cuvier bemerkt, welche, wie wir, sieben zählen.

**) Thienemann a. a. O. Taf. XII. *Ph. annellata.*

***) Ihre Gestalt scheint überhaupt, und nach der grösseren und geringeren Anfüllung mit Galle, verschieden. So fand sis Albers a. a. O. S. 18. sehr gross, nämlich sechs Zoll lang und anderthalb Zoll breit.

gänge *(ductus hepatici)* ist verschieden, doch werden sie gewöhnlich in drei Hauptäste gesammelt, welche sich in den Blasengallengang *(ductus cysticus)*, der sehr lang ist, ergiessen.

Die Magendrüse ist hart und von dunkelrother Farbe. Sie ist gegen einen Zoll lang und einen und drei Viertel-Zoll breit. Ihr ausführender Gang öffnet sich, wie gewöhnlich, im Zwölffingerdarm.

Die Milz ist von dunkelrother Farbe und von nicht ausgezeichneter Substanz. Sie ist verhältnissmässig sehr lang und schmal.

## V. Harnwerkzeuge.

Die Nieren sind bohnenförmig länglich, an ihrer vorderen Fläche etwas convexer als an ihrer hinteren. Der innere Rand ist in der Mitte, da, wo die Nierenpulsadern eintreten, nur wenig vertieft. Ihre Länge beträgt drei Zoll, ihre Breite einen und drei Viertel-Zoll. Sie ist durch tiefe Einschnitte in mehrere Nierchen *) *(lobi renis s. reniculi)* von ungleicher Form und Grösse getheilt, deren Zahl verschieden ist. Albers zählte bei einem Weibchen neun und sechszig, bei einem Männchen sechs und siebenzig. Cuvier giebt hundert und zwanzig bis hundert und vierzig an. Jedes Nierchen besteht aus der Mark- und Rindensubstanz und endet mit einem ziemlich spitzen Wärzchen. Die Hautröhren *(calices)*, von denen jedes Wärzchen umfasst wird, vereinigen sich in einen kaum einen Vier-

---

*) Daubenton, Taf. 48. Fig. 1. 2.

tel-Zoll weiten Stamm, welcher nach der Länge der Niere abwärts läuft, und hinter dem untern Nierenpulsaderast an dem innern Rande der Niere hervorkommt, wo er in den engen Harnleiter sich fortsetzt.

Die engen Nierenpulsadern theilen sich gegen den inneren Rand der Nieren in zwei Aeste. Die Blutadern sind verhältnissmässig sehr gross. Sie laufen zwischen den Furchen der Nierchen, und bilden durch viele Anastomosen ein grosses Netz auf der Oberfläche und im Umfange der Nieren, welches sein Blut gegen den inneren Rand in mehrere Venenstämme ergiesst.

Die Harnleiter sind eng und beinahe 7 Zoll lang. Die Harnblase ist oval länglich und fast konisch. Ich fand sie drei und einen halben Zoll lang und am untersten weitesten Theil einen Zoll breit. Ihre Muskelhaut ist sehr stark und besteht aus Quer- und Längs-Fasern, von denen jene am hintern, diese am vordern Theile liegen. Die innere Haut bildet viele Runzeln. Die Harngänge, welche die hintere Wand der Blase schief durchbohren, öffnen sich in einer Entfernung von einem Viertel-Zoll von einander, gleich über dem Blasenhalse. Unter diesen Oeffnungen geht noch ein Theil der Haut dieser Kanäle in den Häuten der Harnblase fort. Indem nämlich, um diese Oeffnungen zu bilden, nur die vorderen Wände dieser Kanäle sich enden, oder sich vielmehr spalten, gehen die hintern Wände wie flache Bänder *) in den Blasenhäuten fort. Als solche laufen sie convergirend und allmälig verschmälert

*) Im Menschen ist dieser Fortgang der Harngänge schon von mehreren Anatomen bemerkt. Vergl. mein Handbuch der chirurgischen Anatomie. Berlin 1817. S. 130. Anm. 96.

zum Blasenhalse hinab, wo sie sich unter einem spitzigen Winkel mit einander vereinigen. Im Durchgange durch die Blasenhäute werden diese Kanäle von ziemlich starken Muskel-Fasern umgeben, welche sich auch mit diesen Bändern bis zum Blasenhalse fortsetzen.

Die Harnröhre ist beim weiblichen Thier $1\frac{1}{2}$ Zoll, beim männlichen 6 bis 7 Zoll lang. Bei jenem öffnet sie sich auf einem rundlichen fast eichelförmigen Hügel, der an dem oberen Rand der Scheidenöffnung liegt; bei letzterem am untern Theile der Spitze der eichelförmigen Verlängerung der Ruthe. Sie besteht aus einem fibrösen Gewebe und aus der innern Haut, welche gefaltet ist.

Die Nebennieren sind verhältnissmässig nicht gross *), zusammengedrückt, oval, oder dreiseitig länglich. Ihre Länge beträgt einen bis einen und einen Viertel-Zoll, ihre Breite einen halben und ihre Dicke einen Viertel-Zoll. Ihr Parenchym lässt sich blätterartig entfalten.

## VI. Männliche Geschlechtstheile.

Die über vier Zoll lange rundliche und ungleich dicke Ruthe liegt am Unterleib in der Bauchhaut eingeschlossen. Die Muskeln derselben bieten von denen der Fleischfresser keine Verschiedenheit dar. Der Zellkörper nimmt einen zwei und einen Viertel-Zoll langen, ziemlich starken und an seinem Ende etwas aufgetriebenen Knochen auf. Der vordere Theil

*) Da die Nieren höchstens 3 Zoll lang, 2 Zoll breit und 1 Zoll dick sind, so ist das Grössen-Verhältniss derselben zu den Nieren nicht so überwiegend, als Cuvier (Vorlesungen, Bd. 4. S. 650.) angiebt.

der Ruthe, welcher der Eichel entspricht, ist gegen einen und drei Viertel-Zoll lang, vorn abgerundet und etwas dicker. Die Haut, welche sie umgiebt, hängt längs der ganzen unteren Fläche durch ein kurzes Band, das sich vorwärts bis unter die Harnröhren-Oeffnung erstreckt, mit derselben zusammen. Daher kann auch nur ein kleiner Theil von der Eichel entblösst werden. Je mehr überdies diese Haut zurückgezogen wird, desto dicker und faltiger erscheint der Rand des umgestülpten Theils, was der Entblössung der Eichel noch hinderlicher wird.

Die Hoden, welche, mit Fett umgeben, ausserhalb der Bauchhöhle in der Leistengegend *) liegen, sind fast walzenförmig über einen und einen halben Zoll lang, und fünf Achtel-Zoll breit. Die Saamenkanäle sind verhältnissmässig dick und liegen in Bündeln parallel neben einander. Die Nebenhoden sind beträchtlich gross, und liegen mehr von den Hoden abgesondert, mit denen sie durch Bänder zusammenhängen.

Die Saamengänge *(ductus deferentes)* sind ohne Erweiterung. Die Saamenblasen fehlen ganz.

Die Vorsteherdrüse *(prostata)* ist zwiebelförmig, doch nicht dick. Ihre Mündungen in der Harnröhre sind bedeutend gross.

---

*) Schon Schelhammer a. a. O. S. 24. giebt die Lage richtig an: „*Testiculi in media pinguedine externo latentes. Glandulae bubonales, haud longe hinc aberant. Ad illos vero vasa spermatica per veram vaginam ex corpore properabant, per quam mox more solito ejaculatorium redibat.* Da nun hierin weder Cuvier, a.a.O. Bd. 4. S. 402., noch Tiedemann, Zoologie Bd. 1. S. 548., nach denen die Hoden in der Unterleibshöhle neben den Nieren liegen, übereinstimmen, so lässt sich vermuthen, in so fern diese Beobachter volles Vertrauen verdienen, dass die Lage derselben, wie bei andern Thieren, veränderlich sey.

Der Hahnenkamm *(veru montanum)* ist länglich und springt stark hervor. Die Cowperschen Drüsen fehlen.

## VII. Weibliche Geschlechtstheile.

Eine Spalte, welche von einer mit Muskeln versehenen Hautwulst umfasst wird, führt zu einem weiten Sack, auf dessen Grunde vorn die runde Oeffnung für die äussere Schaam (die hier einen 1 Zoll langen Kanal bildet), und hinter derselben der After *), der nur durch eine dünne Scheidewand von ihr getrennt ist, liegt.

Die enge und runde Oeffnung der Scheide ist von einem lippenartigen Vorsprunge, welcher ungleich gefaltet ist, umgeben. Vor derselben öffnet sich die Harnröhre auf einem dikken fast eichelartigen Hügel. An der vorderen mit dem Schaambogen verbundenen Wand der Schaam bildet die Haut eine lange sackförmige Höhle, in welcher die weibliche Ruthe liegt. Diese besteht aus zwei durch eine feste Haut vereinigten Zellkörpern ohne Knochen. Sie ist hinten walzenförmig, vorn breit gedrückt und schmäler. Mit ihrer breiten, fast zungenförmigen Spitze ragt sie aus diesem Sacke, der sie wie eine Vorhaut umgiebt, und sich mit ihr nur am hintern Theile befestigt, hervor. Sie erstreckt sich von dem Harnröhrenhügel bis zum Eingange der äusseren Schaam und misst beinahe 1 Zoll.

---

*) Schon Albin (*Annotationum Acad. libr. III. c. XV. p.* 69.) beschreibt diese Theile sehr gut: „*Inter pedes, sub cauda brevi et crassa pudendi muliebris similitudo, rima, labiis, positu; anus nullus. Pudendum illud communis vaginae anique porta. Diductis labiis, mox cernebatur vaginae? introitus et anus, non nisi tenui veluti dissepimento separata.* Vergl. daselbst Taf. VI.

Die zwei Zoll lange Scheide ist von vorn nach hinten etwas zusammengedrückt, und bei einigen Arten in der Mitte etwas weiter. Sie besteht aus ihrer eigenthümlichen Haut und der inneren Schleimhaut, welche am Eingange Längsfalten, mehr gegen den Muttermund aber Querfalten, bildet.

Zur Mutter führt eine kleine runde Oeffnung, welche sich in der Mitte eines, um einige Linien in die Scheide vorspringenden, rundlichen und harten Hügels befindet. Die Mutter ist ein enger zwei Zoll langer Kanal, der mit vielen starken Längsfalten versehen ist. Anfangs bis auf eine Strecke von einem Zoll ist ihre Höhle einfach, zerfällt aber dann durch eine dünne Scheidewand in zwei enge Kanäle, welche zu den zwei und einen halben Zoll langen Hörnern führen. Diese gehen unter einem fast rechten Winkel vom Grunde der Mutter ab und verlaufen fast gerade. In ihrem Gewebe kommen sie mit dem der Mutter überein und sind auch innen gefaltet. Sie werden durch die breiten Hautbänder *(L. lata)* und durch die rundlichen Fleischbänder *), welche bis zum Zwerchmuskel hinaufsteigen, befestigt.

Die Eyerstöcke sind oval und flachgedrückt **), drei Viertel-Zoll lang und einen halben Zoll breit. Sie werden von einem aus den Blättern des breiten Mutterbandes gebildeten Sacke eingeschlossen, welcher sie eben so umgiebt, wie die *tunica vaginalis* den Testikel, und auch eben so über die eigenthümliche Haut des Parenchyms der Eyerstöcke, wie diese

---

*) Vergl. Reimann *Spicilegia observatt. anatom. de hyaena. Auct. Rudolphi. Berolini* 1811. *Fig.* 1. *z.*

**) In dem Foetus finde ich die Eyerstöcke rund und noch ein mal so gross als in den Erwachsenen, auch ist die Clitoris dicker.

über die *albuginea* sich fortsetzt. Aufgeblasen, beträgt die Länge dieses Sacks über zwei Zoll, die Breite einen Zoll. Bis auf eine kleine Oeffnung, die sich am untern innern Theil befindet, wo er mit den Hörnern zusammenhängt, ist er überall verschlossen. Auch scheint selbst diese Oeffnung durch einen kleinen klappenartigen Hauptlappen verschliessbar zu seyn. An dem inneren Rande der Eyerstöcke, der stark eingeschnitten ist, kommen die Wände des Sacks von beiden Seiten zusammen, und gehen gefaltet in den Einschnitt dieses Randes ein. Durch diese Hautverdoppelung, welche zur Befestigung der Eyerstöcke dient, werden auch die Gefässe zum Parenchym derselben hingeleitet. In dem Parenchym der Eyerstöcke lässt sich deutlich eine gelbliche pulpöse und eine weisse festere Substanz unterscheiden. Letztere ist als Fortsetzung der in den Einschnitt eindringenden Häute nicht zu verkennen. Sie bildet die Scheidewand für die weichere Masse und dient zugleich als Stütze für die Gefässe. Sie erscheint in der Mitte unregelmässig geordnet, gegen die Aussenfläche aber in gerade divergirende Linien auslaufend.

Die Trompeten gehen von der Spitze der Mutterhörner ab, steigen an der vorderen Wand des Sackes hinauf, krümmen sich hierauf, und gehen vom obern blinden Ende desselben an den innern Rand der Eierstöcke wieder hinab und öffnen sich in der Höhle des Sacks über dem Loche desselben mit einer halbmondförmigen Spalte. Von dieser Mündung setzen sich zu dem Einschnitte der Eyerstöcke Hautfalten fort, in denen ich bei einem kleinen Seehunde wahre kalkartige Concremente fand, woraus es mir wahrscheinlich wird, dass in diesen *vasa efferentia* des Eyerstocks fortlaufen, wenn gleich der Versuch, durch Einblasen von Luft oder durch Anfüllung mit

Quecksilber selbige deutlicher darzustellen, nicht gelingen wollte.

## VIII. Fortpflanzung.

Von zweien nicht alten Seehundweibchen, welche ich zu Ende Januars zergliederte, enthielt jedes nur ein, doch ziemlich ausgebildetes, Junge, dessen Haut überall schon mit langen weissen und weichen fast seidenartigen Haaren bedeckt war. Auch bei allen den trächtigen Thieren, die von den Fischern geöffnet wurden, fand sich nur ein Junges. Es ist daher höchst wahrscheinlich, dass diese Thiere gewöhnlich nur ein Junges werfen, und nur in seltenern Fällen mit zwei Jungen, wie Parrey angiebt, trächtig sind; indessen glaube ich nicht, dass das Alter der Mutter auf die Zahl der Jungen, wie Thienemann meint, von Einfluss ist.

Nach Parrey ist die Wurfzeit im März, nach andern früher. Da die Embryonen, die wir im Januar untersuchten, ihrer vollkommnen Ausbildung schon sehr nahe waren, und wir bei einem Jungen, welches wir in der Mitte des Märzes erhielten, die Nabelgefässe noch weit geöffnet fanden, so glaube ich, dass die Wurfzeit bestimmter zu Anfange des März-Monats anzunehmen sey.

Die Häute des Eyes sind von eben der Beschaffenheit, wie in den übrigen Säugethieren. Auch hier findet sich zwischen dem Chorion und Amnion die Allantoïs, welche als eine sehr grosse fast dreieckige Blase mit stumpfen Hörnern erscheint. Der Mutterkuchen umgiebt, wie bei mehrern andern Säugethieren, z. B. den Hunden, Katzen u. s. w., die Eyhäute gurtförmig. Die grosse Nabelvene theilt sich in geringer Entfernung von

dem Nabelringe in zwei grössere Aeste, und aus diesen entstehen gegen den Mutterkuchen viele dichotomische Zweige. Die beiden Nabelarterien sind verhältnissmässig sehr klein und zerästeln sich auch weniger als die Vene.

---

## Erklärung der Figuren.

Taf. LXXV. Fig. 1. Das Herz, dessen Vorkammer geöffnet ist.

*A.* Die untere Hohlvene. *B.* Die obere Hohlvene. *C* Das Herzohr. *a. Fovea ovalis. b. Valvula Eustachii. c.* Die grosse Fleischwulst (*tuberculum Loweri*). *d.* Die kleine Fleischwulst. *ee.* Oeffnungen der kleinen Kranzvene. *f.* Der muskulöse, *g.* der häutige Theil der Hohlvene.

Fig. 2. Die Leber, von der hintern Fläche.

*A.* Der rechte Lappen. *B.* Der mittlere Lappen, welcher in drei Läppchen 1. 2. 3. zerfällt. *C.* Der linke grössere, *D.* der linke kleinere Lappen. *E.* Der grosse Venensack. *a.* Die *vena cava inferior. bb.* Die weiten Leber-Blutadern. *c. Vena portarum. d. Vena umbilicalis. e.* Die Gallenblase.

Taf. LXXVI. Fig. 3. Die grosse Gekrösdrüse, mit einem Theile des Mesenteriums und des engen Darms.

*A.* Die Drüse. *B.* Das Mesenterium mit der Pulsader *a*, den Blutadern *b*, und den zuführenden Milchgefässen *cc* (*vasa lactea afferentia*). *C.* Ein Theil des engen Darms.

Taf. LXXVII. Fig. 4. Die grosse Gekrösdrüse von der hintern Seite mit der Wirbelsäule und dem Milchbrustgange.

*A.* Lendenwirbel. *B.* Brustwirbel. *C.* Die Drüse. *a. Hilus* derselben. *b.* Der grosse Ausführungs-

gang. *c. Ductus thoracicus. d Vena subclavia. e. Aorta*

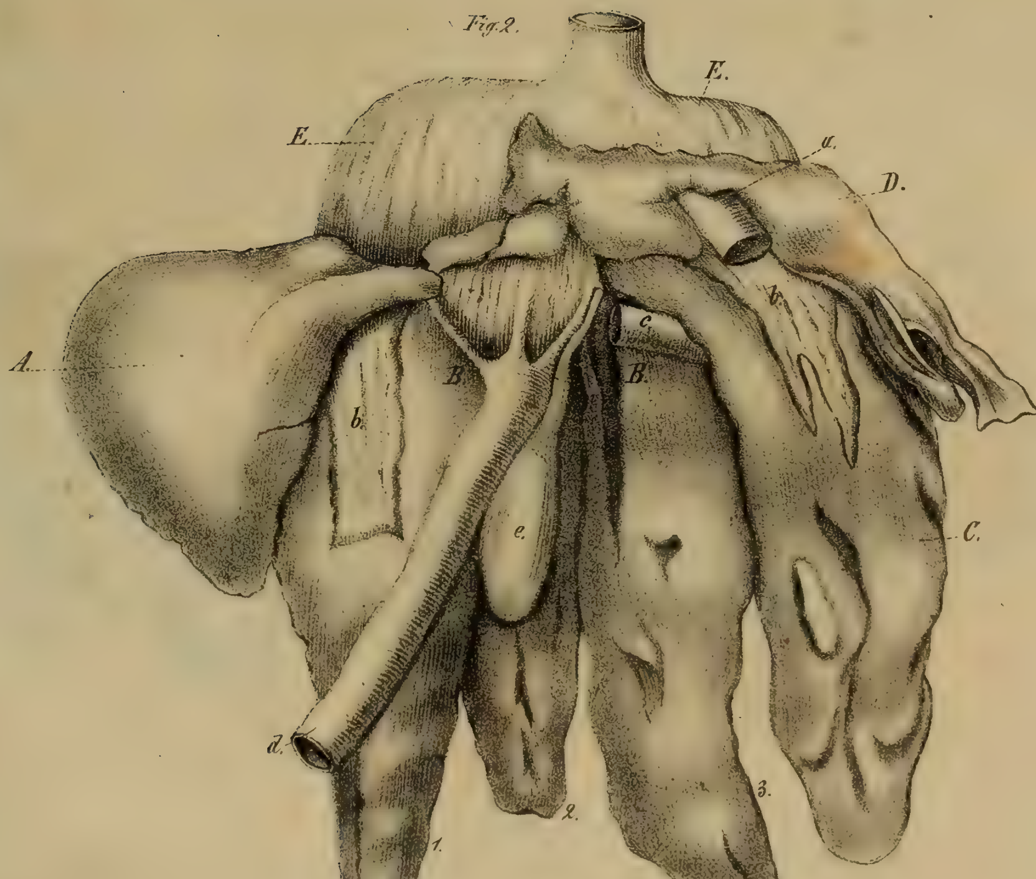
Taf. LXXVII. Fig. 5. Die weiblichen Geschlechtstheile, von hinten geöffnet.

*A.* Der Schaamkanal. *a.* Die weibliche Ruthe. *b.* Die häutige Scheide der Ruthe. *B.* Die Harnblase. *C.* Die Scheide. *a.* Der Hügel mit der Oeffnung der Harnröhre *e. D.* Die Mutter. *f.* Muttermund. *E.* Eyerstock. *g.* Der weite umhüllende Sack der Eyerstöcke, welcher auf der linken Seite geöffnet ist. *h.* Oeffnung, welche zu diesem Sacke führt. *F. Tuba. G.* Das Fleischband.

Fig. 1.



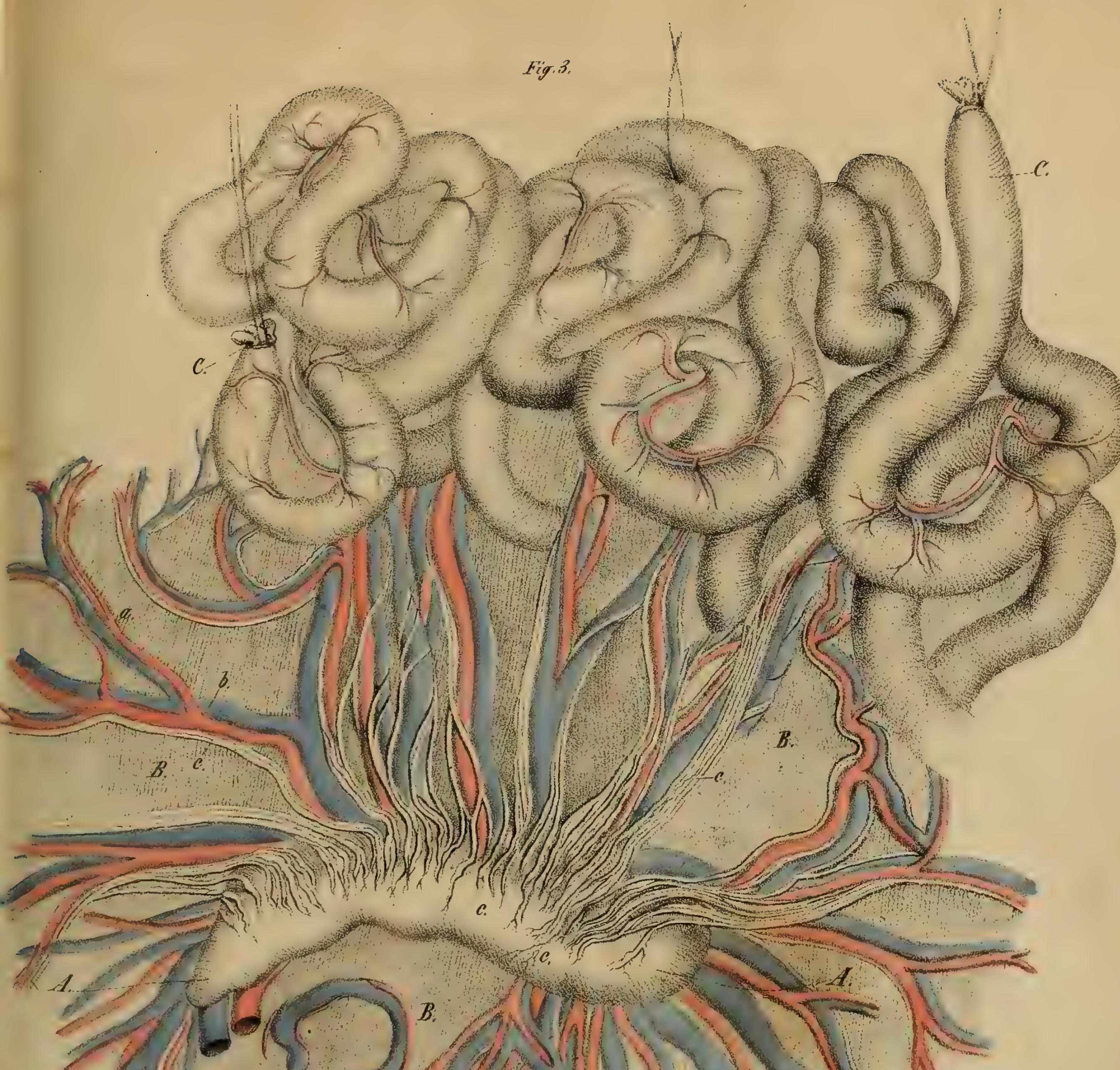

Fig. 2.




F. Laurer del.

Lith. b. J. D. Grüson in Breslau.

Fig. 3.




Lith. b. J. D. Grüson in Breslau.




Fig. 5.

F. Laurer del.

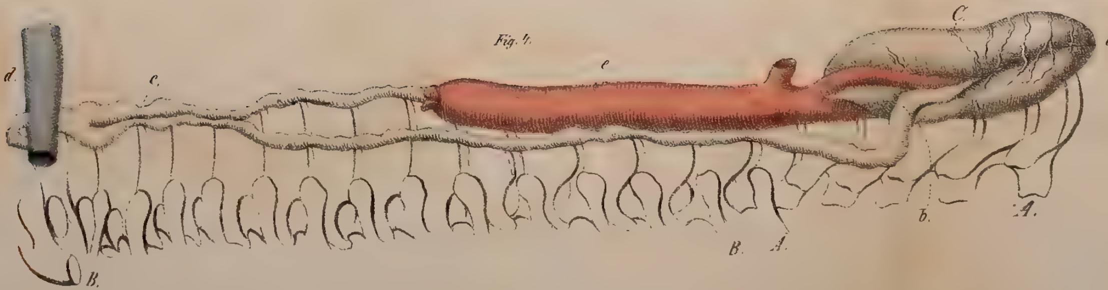



Fig. 4.

Lith. v. J. D. Grüson in Breslau.

# EDUARDI EVERSMANNI, D.,

PROFESSORIS CASANIENSIS, A. C. N. C. S.

IN

# LICHENEM ESCULENTUM Pallasii
## ET SPECIES CONSIMILES
## ADVERSARIA.

---

CUM TABULA LAPIDI INCISA ET VIVIS COLORIBUS PICTA.

---

(*Acad. trad. die VIII. Mart. a. MDCCCXXV.*)

---

Mit einem Nachtrage

von

Dr. Fr. L. Nees von Esenbeck,

M. d. A. d. N.

---

Naturam genitricem ubique terrarum ab imo inchoare et ad superiora per gradus suos progredi constat. Cuius quidem rei singulare quoddam exemplum, in vastis desertis, a mari Caspico in orientem excurrentibus, a me observatum, paucis exponam.

Tesqua Kirgisiensium, procul dubio maximam partem recentioribus orbis nostri temporibus genita, utpote quae lapidum formatione etiamnum perdurante iuventutem probent, Lichenum iamiam generationem moliuntur et prima laetioris in regnum vegetabilium progressus ex iis struunt fundamenta.

Etenim, ubicunque solum non e puro sabulo, ventorum ludibrio, constet, sed luti aliquid salsi admixtum contineat, ibi superficies quoque Lichenibus omnis generis contecta est, quorum interitu humus recens, ad perfectiores plantas apta, producitur.

Alienas autem gigni formas, ubi solum et coelum tantopere a statu communi abscedunt, nemo mirabitur. Cuius equidem sententiae exempla magis, quam argumenta hodie tres singulares Lichenum species prolaturus sum.

## 1. ? *Lecanora fruticulosa.*

L. thallo fruticuloso, e communi centro radiante in globum liberum contexto cartilagineo, ramulis obtusis apice umbilicatis, scutellis ...

Thallus e centro communi undiquaque vergens, crassitie fili emporetici tenuis, rigidus, teres aut inferiora versus subcompressus, per intervalla noduloso-tumens, a basi seu centro ramosissimus, irregulariter dichotomus ramulisque circa peripheriam multiplicatis divergentibusque in glebulam irregularem diametri lineae 1—2, ad dimidii pollicis vel etiam maiorem crassitiem increscentem, subglobosam ovatamve, undique liberam contextus. Ramuli extremi in glebulae peripheria papillarum forma prominent, breves, alii obtusi umbilico simplici, alii subcapitati, quippe qui e pluribus ramulis intime connatis constent, subcapitati, totidemque quot ramulorum monstrent germina foveolis impressi. Color thalli inferne, a centro glebulae fere ad ambitum usque pallide ochraceus, in peripheria, quantum luci patebat aditus, griseo-olivaceus; sed apices ramulorum omnes circa foveolam albent. Substantia rigidula est, e strato exteriori duro cartilagineo pallido, quod alterum insequitur granulosum coloratumque, centroque medullari laxo floccoso candido contexta. Apothecia nostris quidem omnibus exemplis desunt, vix tamen huius generis esse plantam dubitabit, qui arctissimo eam vinculo coniunctam esse cum sequente, determinata ea quidem huius generis specie, consideraverit. *)

---

*) Vide excursum, ad calcem huius observationis additum.

A.



Lecanora (Sphaerothallia) fruticulosa.

B.



Lecanora (Sphaerothallia) affinis.

C.



T. Wild ad nat. pinx et in lap. sc.

Lecanora (Sphaeroth.) esculenta.

Lit. Henry & Cohen

Crescit in tesquis, a montibus Mugosaricis occidentem versus usque ad Emba fluvium et ulterius procurrentibus; tum orientem versus usque ad prima deserta arenosa invenitur. In iugis collium montanorum, Musbiltau dictis, e lapide arenaceo subtiliter granulato constantium, inter lapides separatos crebro adest; in caeteris locis autem passim occurrit, et interdum totius diei itinere pauca tantum exempla offendes.

Maximam operam dedi, ut exempla invenirem, corporibus aliquibus adnata; sed frustra laborem impendi. Complura vidi magnitudine grani arenae, sed semper libera ea et absque ullo cum alio quopiam corpore nexu. Igitur nunc Lichenem circum arenulam forsan a primo initio germinare eamque includere suspicabar; neque haec opinio investigatione minimorum exemplorum, quae cuncta nullum eiusmodi arenulae vestigium ostendebant, confirmabatur, unde animus inclinatur, ut primum huius Lichenis germen iam ab origine in omnes partes se extendere et nutritionem suam non nisi ex aëre ambiente haurire, mihi persuadeam.

Ramuli in minimis dicti Lichenis exemplis eiusdem fere sunt crassitudinis, qua gaudent adultiora; namque in iuvenili statu papillarum specie exiguarum rami prodeunt, quae papillae denique in longitudinem quidem extenduntur, neque vero in crassitudinem crescunt.

## *Explicatio figurarum. Tab. LXXVIII. Fig. A.*

*a, b.* Planta naturali magnitudine, densius una, altera laxius contexta. *c.* Pars thalli aucta. *d.* Rami extrema pars cum ramulis aliquot, in longitudinem superne dissecta, ut interior structura in conspectum veniat, magnitudine magis aucta. *e, f.* Segmentum transversale trunci et ramuli, sub microsco-

pio composito visum, strata diversa exhibens. *g.* Strati granulosi congeries, seorsim exhibita.

## 2. *Lecanora affinis.*

L. thallo subgloboso libero profunde radiato-lobato lobis contiguis, in ambitu tuberculato, tuberculis truncatis gyrato-porosis, scutellis confertis irregularibus concavis fusco-nigris subpruinosis, margine accessorio erecto flexuoso.

Variat colore:

*α.* albo-cinerascente,
*β.* cinereo-virescente,
*γ.* ferrugineo.

Glebulae $\frac{1}{4}$—1 pollicis diametro, subglobosae, ovatae, angulatae, tumidae vel depressae, illis praecedentis speciei omni numero similes, a solo liberae. Harum structuram facili negotio intelliges, si praecedentem speciem ramorum confluxu et aucta mole quasi solidescere cogites. Coëunt trunci plures in unum, coacervantur rami, et omnis iam globus ex aliquot veluti lobis seu laciniis, pressione difformibus rimisque angustis discretis constat, qui ex eodem centro, ubi confluunt omnes, quaqua versus progrediuntur et simili modo in plures minoresque ramulos seu truncos divisi, denique ad peripheriam ramulis papilliformibus obtusis umbilicatis toti obteguntur. Ramuli hi papilliformes, obtusi vel truncati, umbilicati vel pluribus foveolis impressi, ubi magis amplificantur, vel plures in unum coniunguntur, apice rimis, e foveolis limites suos rumpentibus exortis, arcuatis aut gyrosis, quasi dehiscunt, et prima apotheciorum, saepe abortientium, indicia praebent. Exempla fructifera plerumque sterilibus minora sunt magisque adhuc con-

flatis ramulis laeviorem superficiem ostendunt. Scutellis haec teguntur, absque dubio e ramulorum seu papillarum vertice explicato singulis pluribusve emergentibus, concavis, raro orbiculatis, plerisque autem compressis, ovalibus oblongisve, vel subtrigonis aut diverso modo angulatis. Margo accessorius, thalli colore, erectus, obtusus, integer; stratum proligerum primo quasi velatum canescens; ubi purum prodit, nigri coloris. Textura thalli interna floccosa, candida, strato subcorticali colorato corticeque denique subcartilagineo cincta. Asci strati proligeri angustissimi, sporulis, ad superficiem nigro infectis, referti.

In collium montanorum, e marga cumulatorum et lacum Araliensem septentrionem versus cingentium convallibus talis huius lichenis copia dispersa est, ut pluribus locis ad palmae altitudinem terrae superficiem silicum ad instar proiectorum obruat. Ex eo autem, quod in collibus etiam hinc inde occurrit, fas est coniicere, hanc speciem in montibus primitus natam, ventorum impetu imbribusque inde devolvi et hoc modo in vallibus accumulari. *)

## *Explicatio figurarum. Tab. LXXVIII. Fig. B.*

*a.* Planta sterilis; *b.* eadem cum scutellis, magnitudine naturali. *c.* Pars plantae scutelligerae, lente aucta. *d.* Glebula dissecta, magnitudine aucta. *e.* Scutellum ad verticem dissectum et magnitudine valde aucta exhibitum, quo lamina discoidea granulosa in ascos efflorescens et massae chlorophyllinae, in ambitu collocatae, appareant.

---

*) Vidi exempla varietatis *γ.*, a Blumio prope Astracan inventa et a Göppertio, collega suavissimo, cui cl. Treviranus ea olim largitus est, mihi tradita. *C. G. Nees ab Esenbeck.*

## 3. *Lecanora esculenta Spr.*

L. thallo glebuloso libero irregulari in ambitu lobato plicato corrugato verrucoso, scutellis sparsis prominulis concavis nigris, in iuventute subpruinosis, margine thallode inflexo.

*Lecanora esculenta:* crusta verrucosa crassa coriacea alba, verrucis tuberculosis rugosis cinerascentibus, scutellis immersis concavis atris. Spr. Syst. Veg. IV. 1. p. 295. n. 184.

*Urceolaria esculenta:* crusta tartarea crassa rugoso-verrucosa cinerascente; apotheciis verruciformibus disco urceolato. Ach. Lichenogr. univ. p. 343. Syn. meth. Lich. p. 145. n. 20.

*Arthonia ? esculenta:* Ach. in *Schrad. N. Journ. für die Bot. I.* 3. *pag.* 22.

*Peltidea ? esculenta:* thallo coriaceo albo extus rugoso cinerascente; peltis? prominulis immersis excavatis. Ach. Meth. Lich. II. p. 291.

*Lichen esculentus:* Corpuscula libera, oblonga, e crusta convoluta, crassa, coriacea, alba, farcta, extus rugosa et tuberculosa, grysea vel cinerascente. Peltae rariores, immersae, excavatae, verrucularum instar prominulae. Pall. It. III. p. 760. n. 138. tab. J. i. fig. 4. Ach. Prodr. Lich. p. 166.

In aridissimis calcareis gypseisque montibus deserti Tatarici inter lapides crebro occurrit, vix a lapillis discernendus, nisi a gnaro. (Pallas l. c.) — In desertis Kirgisicis, Jaik fluvii parti australi finitimis, ubi magna huius Lichenis copia ad radices collium gypseorum, lacus salsos cingentium, accumulata est. (Eversmann. Ledebour *)). In im-

*) Vide infra pag. 361.

perio Persico, ubi de coelo cecidisse ferebatur (Parrot, Thénard.). *)

Nomen, apud incolas, *Semljenoi Chleb.* (Pallas.)

Glebulae, magnitudine et circumscriptione praecedentium, sed superficie magis inaequali et quasi gyrosa rugosa hinc inde excavata angulataque, intus centrum versus maximam partem solidae, nec nisi ad $\frac{1}{3}$ circiter ab extremo ambitu gyris lobisque valde inaequalibus divisae. Superficies verrucosa, verrucis saepe compressis rugosis et velut in lobos sibi incumbentes ambituque suo rima albicante saepe dehiscentes abeuntibus, quorum omnium concursu superficies quam maxime rudis et difformis efficitur, at patet semper tamen origo e germine, a centro communi in orbem sphaerae evoluto, mox autem ramificationum praecoci nexu, vel potius interitu, ad corpus intrinsecus solidum, in ambitu misere frondescens coagulatum. Pars maxima massae e tela fibrosa candidissima constat, quam stratum continuum telae coloratae viridis ambit, cortice cartilagineo per se quidem albo, sed a strato illo emicante cinereo quodam halitu infecto extrinsecus denique obtectum. Scutella magis sparsa, quam in praecedente, et in paucis tantummodo inter innumera exempla obvia, prominula, convexa et fere hemisphaerica, extus strato corticali tecta, vertice circumscriptione orbiculari dehiscentia. Discus concavus, niger, structu-

---

*) Cl. Parrot ex itinere suo eiusdem (nisi forte praecedentis?) speciei exempla retulit, quae, ineunte anno 1828 pluribus Persiae locis imbribus e coelo delata, terram 5—6 pollicum altitudine obruisse et ab incolis ceu manna quoddam coeleste in panem conversa gregibusque depasta esse dicebantur. Confer. *Schweigg. Journ. für Chem. u. Phys.* 1830. *III.* 4. *p.* 393. *Fror. Notizen, Sept. a.* 1828. *p.* 55. *Göppert über Getreide- u. Schwefelregen, p.* 22.

rae omnino apotheciorum praecedentis, sed margine thallode magis inflexo, (nescio, an in omnibus, omnique aetate,) obumbratus. Textura interna scutellorum nihil alieni a praecedentis speciei fructificationibus ostendebat.

Adnot. Diagnosis, a cl. Pallasio in Itineris sui appendice data, optime cum hac specie consentit. In ipsa autem Itineris descriptione, ubi Lichenis loco supra citato a se observati mentionem fecit, eandem speciem cum aliis, crebro in terrae superficie crescentibus thalloque crustaceo casu denique disrupto hinc inde a loco natali ventis imbribusque devehendis, permiscuisse videtur; quae causa fuit, ut recentiores auctores, cum de hoc lichene sermo esset, illius verba: „corpuscula libera", obscura ea sane, nisi gnaro, sed verissima, silentio transirent et hac sua ipsorum culpa rem e certissimis signis suo tempore facile recognoscendam, hominum memoriae non solum subtraherent, sed etiam Pallasii, viri prudentissimi omnique experientia eruditi versatissimique de eadem narrationem, tanquam perversam omnique fere sensu expertem, explodere viderentur.

## *Explicatio figurarum. Tab. LXXVIII. Fig. C.*

*a, b.* Glebulae steriles naturali magnitudine. *c.* Eiusmodi planta, dissecta et modica lente aucta. *d.* Glebula scutelligera magnitudine naturali. *e.* Pars eius, lente aucta. *f.* Scutellum, ad verticem dissectum et vitris fortioribus auctum.

# Ueber die Flechten, welche unser Freund und College, Herr Prof. Eversmann, in den Kirgisischen Steppen gesammelt hat,

von

Dr. Th. Fr. L. Nees von Esenbeck,
M. d. A. d. N.

---

Wenn wir zunächst den Thallus betrachten, so fällt uns der gänzliche Mangel eines Anhaftungspunkts auf; die Flechten liegen frei, sind ringsum gleichförmig gebildet, daher auch nicht flach, sondern mehr oder minder nach der Kugelform strebend. Um diese auffallende Erscheinung zu erklären, könnte man annehmen, dass diese Flechten vielleicht in ihrer Jugend durch Wind oder Wetter von ihrer Unterlage gelöst und entfernt worden seyen, und nachher bei der ringsum gleichförmig einwirkenden Atmosphäre neu zu vegetiren begonnen hätten. Dagegen aber streitet die von dem Herrn Verfasser so sorgfältig an ganz jungen Pflanzen angestellte Beobachtung, und wir haben daher hier vielmehr das seltne, ja einzige Beispiel einer sich sphärisch und allseitig entwickelnden, von jeder Verbindung mit der Erde gelösten und, wie dieses denn im Gebiete der Flechten niemanden befremden darf, blos von der Atmosphäre genährten Vegetation.

Die Frage: zu welcher der bekannten Flechtengattungen diese in ihrer Entwickelungsweise so seltsam erscheinenden Gebilde gehören, ist nicht ganz leicht zu beantworten. Da aber bei der Gattung *Urceolaria* nach Eschweiler ein *perithecium laterale* und *inferum* vorhanden ist, so können wir der

Frucht nach die beiden ganz nahe verwandten Arten, welche wir mit Fructification besitzen, nicht zu dieser Gattung rechnen. Die Frucht derselben ist nämlich wie bei *Lecanora* oder *Biatora*, (die uns kaum verschieden scheinen,) doch durch die Einsenkung in den Thallus abweichend. Wollte man hierauf einen besondern Werth legen und zugleich den freien Thallus mehr berücksichtigen, so könnte man aus ihnen eine eigne Gattung bilden, die wegen dieser Eigenschaft als „Frey-Thallus oder Kugelthallus“ bezeichnet werden müsste. *)

Wenn wir aber vorziehen, sie bei der Gattung *Lecanora* zu lassen, so muss man in dieser eine besondere Abtheilung bilden.

Zu bemerken ist noch die mehr trocken-schwammige oder fast lederartige Structur des Thallus, die von dem ächt krustenartigen der *Lecanora tartarea* sehr abweicht. Auch ist die chemische Constitution dieses Thallus verschieden; er nimmt, mit Ammonium behandelt, keine rothe Farbe an, wie dies bei dem krustenartigen Thallus der *Lecanora tartarea*, und wahrscheinlich aller ähnlichen Flechten, der Fall ist. **)

---

*) Man könnte für die hier angedeutete Gattung folgenden Gattungs-Charakter entwerfen: *Sphaerothallia.*
(*Tribus naturalis*: *Parmeliaceae Eschw.*) *Thallus undique liber*, *e centro quaquaversum evolutus*, *siccus*, *spongioso-coriaceus. Apothecia scutelliformia*, *immersa*, *thallo marginata: perithecium nullum; lamina proligera pruinosa; asci tenuissimi.*

**) S. Nees v. Esenbeck, chem. Unters. der Lacmusflechten in Brandes Arch. XVI. — Zur Vergleichung fügen wir hier dasjenige bei, was Herrn Göbel's chemische Analyse der *Lecanora esculenta* gelehrt hat, wobei auch die näheren Angaben über den Standort und das Vorkommen dieser merkwürdigen Flechte, welche wir Herrn Professor Ledebour verdanken und die Herr Göbel a. a. O. mitgetheilt hat, ihre Stelle finden mögen.

Schweigger's Journal für Chem. u. Phys. 1830. Bd. 3. Hft. 4. S. 393: Vermischte chemische Untersuchungen von Fr. Göbel in Dorpat.

Bei *Lecanora esculenta* ist der faltig-runzliche Thallus mit etwas gefurchten, aufrechten Falten charakteristisch; an einem Exemplare sahen wir zerstreute zahlreiche kleine Apothecien, die im Hervorbrechen begriffen sind.

Bei *Lecanora affinis Eversm.* ist der Thallus mehr warzig und rissig-runzlich, auch mehr schmutzig-weiss oder ganz in's Rauchgraue und Rostfarbe ziehend. Wir sahen nur tief eingesenkte Apothecien, ebenfalls bläulich bereift. Beide Arten scheinen fast in einander überzugehen.

---

1. Chemische Untersuchungen einer in Persien herabgeregneten Substanz, der *Parmelia esculenta.*

„Herr Collegienrath Parrot übergab mir diese Flechten zur Untersuchung, mit der Bemerkung: „Er habe hier eine Substanz von seiner Reise zum Ararat mitgebracht, welche zu Anfange des Jahres 1828 in einigen Districten Persiens 5—6 Zoll hoch herabgeregnet und von den dortigen Einwohnern gegessen worden sey; sie scheine ihm organischen Ursprungs zu seyn."

„Die Resultate der chemischen Untersuchung gaben mir die Ueberzeugung, dass ich entweder eine Flechte, oder sonst ein krankhaftes unvollkommenes Pflanzengebilde untersucht hatte, welches vielleicht durch elektrische Winde seinem Standorte entführt und an entfernten Orten wieder abgesetzt war, so wie Parrot berichtete, sie sey herabgeregnet. Um nun darüber mehr Aufschluss zu erhalten, legte ich sie dem Hrn. Prof. Ledebour vor. Dieser erkannte sie für *Parmelia esculenta* u. sagte mir zugleich, dass er diese Flechte auch auf seinen Reisen in der Kirgisen-Steppe, und überhaupt im mittleren Asien häufig auf einem todten lehmigen Boden u. auf nackten Felsenriffen angetroffen habe, und dass sie oft plötzlich nach starken Regengüssen herausschiesse, so dass er auch der Meinung sey, die in Persien gefundene sey nicht herabgeregnet, sondern vielmehr in einer Nacht, nach starkem Regen, plötzlich der Erde entwachsen."

„Mag sie nun auf die eine oder andere Weise in Persien plötzlich sichtbar geworden seyn, so bleibt sie immer wegen ihres grossen Gehaltes an oxalsaurem Kalke und wegen Abwesenheit aller übrigen, sonst in den Gewächsen vorkommenden, salzigen u. erdigen Bestandtheile merkwürdig und dürfte, da sie nach Ledebour's Angaben häufig in den oben genannten Gegenden

Die dritte Art ist durch die bei'm Zerbrechen kenntlich werdende Structur der zweiten so mit der ersten verbunden, dass man nicht nur die Beziehung derselben auf eine und dieselbe Gattung, des Isidien-artigen Bau's ungeachtet, sehr wahrscheinlich findet, sondern geneigt ist, noch einen Schritt weiter zu gehen und die Frage aufzustellen: ob wir nicht hier nur drei verschiedene Entwickelungs- und Ausbildungsstufen der einen *Lecanora esculenta* vor Au en haben, wie dieses unser College, Herr Eversmann, in seiner Abhandlung zur Genüge angedeutet, wenn auch nicht ausgesprochen hat. Es würde sich, dieser Ansicht gemäss, die *Lecanora fruticulosa* als die jugendliche, mehr sprossende als fructificirende, vielleicht nie zur Scutellenbildung gelangende Flechte darstellen, von welcher *Lecanora affinis* und *esculenta* nur zwei Entwickelungsrichtungen bezeichneten: jene nämlich die, bei welcher die zweigartige Bildung sich noch deutlich genug behauptet, die letztere aber diejenige, welche zur unebenen, warzigen und lappigen Gestalt der gemeinen Flechtenrinden herabzusinken beginnt.

---

gefunden wird, ein wohlfeiles Mittel zur Gewinnung der Oxalsäure und der oxalsauren Salze abgeben."

Ebendas. S. 399: „Die *Parmelia esculenta* enthält, in 100 Theilen:

| | |
|---|---|
| 1,75 | in Aether auflösliches grünlich-gelbes, Chlorophyll enthaltendes Weichharz, von kratzendem Geschmack; |
| 1,75 | in Alkohol lösliches, geruch- u. geschmackloses Weichharz, und |
| 1,00 | einer in Weingeist u. Wasser löslichen bitterlich schmeckenden Substanz. |
| 2,50 | Inulin. |
| 23,00 | Gallerte. |
| 3,25 | Flechtenhäute. |
| 65,91 | oxalsauren Kalk. |
| 99,16. | |

# MITTHEILUNGEN
# AUS DER PFLANZENWELT,

VON

## GÖTHE.

Mit zwei Steindrucktafeln.

(*Aus den Jahren* 1827 *und* 1828.)

Die beiden Mittheilungen, welche ich unter dieser Aufschrift vorlege, sind nicht bloss durch den Herrn Geheimen-Rath von Göthe veranlasst, sondern zum Theil durch denselben so weit gefördert, dass ich sie nicht anders als mit seinen eignen Worten wieder geben kann.

Die erste betrifft eine durch ihren Entwickelungsgang merkwürdige Pflanze, welche seitdem von dem Herrn Grafen von Sternberg in einer ihr gewidmeten Abhandlung ausführlich behandelt und durch eine vorläufige Nachricht im zweiten Theil des siebenten Bandes von J. A. u. J. H. Schultes Ausgabe des *Systema Vegetabilium* bekannt gemacht worden ist. Ich habe für die wörtliche Aufnahme der hierher gehörigen Brief-Stelle keine andere Autorisation als die, welche sie selbst mir durch ihren Werth und ihre wissenschaftliche Wichtigkeit ertheilt.

Die zweite kleine Abhandlung war durch eine Folge von Betrachtungen, zu welchen theils eine Stelle in Göthe's Heften „zur Morphologie", theils spätere, den Gegenstand weiter fördernde Beobachtungen und vorgelegte Exemplare die Veranlassung gegeben hatten, entstanden, und für ein neues Heft: zur Morphologie, bestimmt. Da die Fortsetzung dieser Sammlung unter den vielseitigen Beschäftigungen, welche die neueste Ausgabe von Göthe's Werken herbeiführte,

ausgesetzt wurde, so gelangte das Manuscript, nebst den dazu gehörenden Zeichnungen, an mich zurück. Die Worte, die diese Zurücksendung begleiteten, dienen diesem Theile des gegenwärtigen Aufsatzes zur Beglaubigung, indem sie mir die Bekanntmachung der darin enthaltenen Beobachtungen auferlegen:

„Die schon längst bei mir liegenden Aufsätze über die Fliegenverstäubung und deren Folgen im Trocknen und Feuchten sende anbey zurück. An ein morphologisches Heft darf ich nicht denken. Wollten Sie jedoch diese Bemerkungen in den Akten zu Tage fördern, würden Sie mich und gewiss jeden Naturfreund erfreuen.

Weimar, den 2. April 1828.

Göthe.“

Hiermit scheint das Folgende zur Genüge bevorwortet.

---

## I. *Anthericum Sternbergianum* Schult.

Weimar, den 2. April 1828.

Ob ich gleich gegen die liebe Natur, am wenigsten gegen die verführerische Botanik meine Blicke wenden darf, so hab' ich doch immer einige Repräsentanten der Pflanzenwelt neben mir, und das ist denn diesmal ein Pflänzchen, von dem ich das Nähere zu erfahren wünschte. Einige Blüthenkelche liegen abgetrocknet zwischen den Papieren des Pakets. Der Blätterbüschel, woraus der Blüthenstengel hervortreten soll, verläugnet die Lilienart nicht, und unsere Gartenfreunde sind zwischen *Anthericum, Liliago* und *Herreria* zweifelhaft. Mir

ist sie höchst interessant wegen ihrer unglaublichen Prolificität, die das ganze Leben einer Pflanze vor unsern Augen vorgehn lässt. Sie treibt einen fadenartigen herabhängenden Blüthenstengel, an welchem die sechsblätterigen Blümchen erst seltener dann gedrängter hervorkommen, bis sie sich endlich quirlartig entwickeln und ganz abschliesslich einen Blätterbüschel treiben.

An diesem haben die Blatt-Enden etwas fettes zwiebelartiges, und indessen die Blätter selbst wieder aufwärts streben, zeigen sich unten kleine Wärzchen, die an Licht und Luft zu vertrocknen scheinen, unter günstigen Umständen einer feuchten Umgebung jedoch sich zu Luftwurzeln entwickeln, in der Stärke eines schwachen Federkiels über einen Zoll lang, worauf denn die schwebende Pflanze abermals einen Fadenstengel treibt und so immer weiter fort. Es kommen also gewissermassen Luftstolonen zur Erscheinung, deren verbindende Fäden jedoch blühen und, wo sie zu Hause sind, gewiss Frucht tragen.

Bringt man einen solchen Blätterbüschel mit seinen Luftwurzeln in die Erde, so zeigt sich ein sonderbares Ereigniss; diese Luftwurzeln streben wieder aus dem Boden nach Luft und Licht, schwellen auch wohl stärker an, begeben sich aber mit ihren Enden wieder in die Erde, verdünnen sich und werden zu den allerfeinsten sich verzweigenden Fäden.

Wie sehr mich nun die Vergleichung gemeldeter Pflanze mit dem alten Drachenbaum in Ihren Akten *) interessirt hat, ist leicht abzunehmen. In der Erscheinung findet sich hier der

*) *Vol. XIII. P. II. p.* 773 ff.

grösste Gegensatz von körperlicher Ausdehnung und Lebensdauer, im innersten aber die entschiedenste Verwandtschaft; denn auch er soll den Spargelblüthen ähnliche Blümchen hervorbringen. Auch von ihm sondern sich gewissermassen lebendige Pflanzen ab, und ein vegetabiler Thurm muss die Vetterschaft eines Tabakspfeifenstiels anerkennen.

Göthe.

---

Diese Mittheilung brachte mir die erste Nachricht von diesem merkwürdigen Gewächse; bald folgte aus dem Grossherzoglichen Garten zu Belvedere eine lebende Pflanze, an welcher ich die hier so lebendig geschilderte Sprossung beobachtete, die ich aber in dem ersten Sommer, in welchem ich sie erhielt, nicht zur Blüthe brachte, und daher nur zweifelhaft für ein *Anthericum* halten konnte, indem zwar der Blüthenbau eine auffallende Uebereinstimmung zeigte, der ganze Wuchs der Pflanze aber und ihr allgemeines Aussehen zu widersprechen schienen.

Als ich späterhin in dem Grossherzoglichen Garten zu Carlsruhe dieselbe Pflanzenart unter dem Namen *Cordyline vivipara* in schönster Blüthe fand, traten mir sowohl ihre Aehnlichkeit mit *Anthericum*, als das Fremdartige in ihrem Gesammtausdruck noch lebhafter vor Augen. Die Gefälligkeit meines (nun leider schon hinübergegangenen) Freundes, des Garten-Inspectors Hartweg zu Carlsruhe, setzte mich in den Stand, die blühende Pflanze genau zu untersuchen, und da die Sage damals hoffen liess, dass Göthe selbst die nahe Versammlung der Naturforscher und Aerzte zu Heidelberg mit seiner Gegenwart erfreuen dürfte, so brachte ich meine Notizen in's

Reine, um mich derselben zur Erläuterung der mitgebrachten trocknen Exemplare des Gewächses bedienen zu können, wenn mir dort das Glück eines Zusammentreffens mit dem Herrn Geheimenrath von Göthe zu Theil werden sollte.

Seitdem hat uns Herr Prof. Schultes in dem Anhange zum zweiten Theile des siebenten Bandes der neuesten Ausgabe des *Systema Vegetabilium*, welcher zu Ende des Jahrs 1830 erschien, und nicht vor dem Frühling des Jahrs 1831 in meine Hände kam, die erste öffentliche Nachricht von dieser Pflanze geliefert, die er, wie die Citate vermuthen lassen, aus einer noch ungedruckten Abhandlung des Herrn Grafen von Sternberg geschöpft hat.

Der wesentliche Charakter lautet a. a. O. *(Schult. Syst. Veg. VII. 2. p. 1693. n. 27. a.): Anthericum (Sternbergianum): radice tuberosa, fasciculata; foliis radicalibus lineari-loriformibus, canaliculatis; scapo tereti, subramoso; racemo subsimplici, apice comoso, dein radicante; bracteis remotis, subquadrifloris; sepalis patentissimis: interioribus duplo longioribus; stylo apice incurvo. Com. de Sternberg Tractatus de Antherico comoso cum icone (sub Anth. comoso.)*

Die ausführliche, dieser Charakteristik beigefügte Beschreibung lässt keinen Zweifel übrig, dass die von dem Herrn Grafen von Sternberg beschriebene Pflanze dieselbe sey, welche Göthe vor Augen hatte. Als das wahrscheinliche Vaterland derselben wird das Vorgebirg der guten Hoffnung genannt. Der von dem Herrn Grafen von Sternberg gewählte Trivialnamen *(comosum)* musste, da schon ein *Anthericum* dieses Namens (von Thunberg benannt) existirt, verändert werden, und die Herausgeber des *Systema Vegetabi-*

*lium* schmückten daher unsere Pflanze mit dem Beinamen: *Sternbergianum.*

Dieses Geschichtliche durfte nicht unberührt bleiben, weil daraus hervorgeht, dass wir nicht ohne einiges Recht auf jene früheren Aeusserungen Göthe's zurückkommen, obwohl dem Herrn Grafen von Sternberg ohne allen Zweifel der Anspruch auf die erste Classification und Bezeichnung dieses Gewächses zusteht.

Was ich selbst in dieser Hinsicht beizubringen habe, lässt sich, nach dem was schon bei den angeführten Schriftstellern zu finden ist, kurz zusammenfassen.

Das *Anthericum comosum Sternb.* weicht, wie schon erwähnt worden, in seinem Gesammtausdruck auffallend von den normalen Arten der Gattung *Anthericum* ab.

Auch im Blüthenbau stimmt es nicht ganz mit den wahren Gattungsgenossen überein, sondern schliesst sich, bis auf einen einzigen Punkt, fast ganz an die Gattung *Chlorophytum Ker. et R. Br.* an, mit welcher es die an dem Grunde, nicht über dem Grunde befestigten Staubbeutel, die kaum vom Griffel unterschiedne Narbe und die scharf dreieckige Kapsel mit vorspringenden häutigen Rändern der Kanten gemein hat. Es weicht aber auch von *Chlorophytum* im Gesammtausdruck und in der Entwickelung ab.

Dabei zeigt es uns einen sehr in die Augen fallenden Charakter, den wir bei keiner Pflanze aus der Asphodeleen-Familie so deutlich und bestimmt, bei den meisten gar nicht wahrnehmen: die Staubbeutel rollen sich nämlich nach dem Ausschütten des Pollens im Trocknen spiralförmig zurück und nehmen die Gestalt einer Schnecke an.

Zwar zeigen einige Arten von *Anthericum*, wie *A. Liliago*, *ramosum* und deren Nachbarn, im Trocknen ebenfalls eine Drehung der Antheren, die Spirale dieser Drehung ist aber eine aufsteigende, nicht eine rückwärtslaufende; auch bleiben hier noch immer die Abweichungen in der Anheftung der Staubbeutel, so wie die Verschiedenheit der Narbe und der Frucht zu genügender Unterscheidung übrig.

Erwägen wir nun, wie mehrere Gattungen der gedachten Familie von grossen Kennern des Fachs mittelst geringfügig scheinender Merkmale errichtet wurden, um dem höheren Bedürfnisse der Trennung des Unähnlichen und der Verbindung des Harmonisch-Gebildeten zu genügen, — wie sich z. B. *Arthropodium* und *Bulbine* im künstlichen Charakter nur durch die innere Blüthenblätter-Reihe, die bei dem ersteren wellig oder gefranzt, bei der letzteren gleichförmig ist, und durch geringe Abweichungen in dem Ueberzuge der Narbe unterscheiden, — wie *Chlorophytum* und *Anthericum* nur in der Einfügung der Antheren, in der grössern oder geringern Anschwellung der Narbe, im äussern Umrisse der Frucht, in der Gestalt der Saamen, und in dem Anschein eines kurzen Blumenrohrs bei dem letzteren von einander abweichen, — und wie dem ungeachtet diese Gattungen keineswegs zu tadeln sind, sondern vielmehr allgemein gebilligt werden, weil sie einer Anforderung des richtigen Sinns für verwandtschaftliche Aehnlichkeit Genüge leisten, so dürfte man wohl kein Bedenken tragen, das *Anthericum Sternbergianum Schult.* als die Grundform einer neuen Gattung zu betrachten, welche ich zum Andenken des verewigten Hartwegs, eines der ausgezeichnetsten Gartenvorsteher und eines geübten Pflanzenkenners, der sich um den Flor der grossen Anlagen zu Carlsruhe unsterbliche Verdienste

erworben und auch schriftstellerisch bekannt gemacht hat, benennen will.

## Hartwegia.

*Fam. nat.* Asphodeleae. *Hexandr. Monog. Lin. Locus nat. in syst. inter* Chlorophytum *et* Anthericum.

Perianthium *usque ad basin sexpartitum, subrotatum, persistens, laciniis interioribus latioribus tenerioribus undulatis.* Filamenta *hypogyna, filiformia, minutissimis vesiculis papulosa.* Antherae *erectae, basi subsagittata affixae, lineares, post anthesin in spiram revolutae.* Stylus *filiformis, elongatus;* stigma *subcontinuum acutum.* Capsula *acute lobato-triangularis, lobis compressis, valvis septigeris.* Semina *biseriata,* 3—5 *in singulo loculo, compressa, (matura non observata.)*

*Plantae herbaceae. Radix fasciculato-fibrosa. Folia radicalia fere graminea, parallelinervia. Scapus foliaceo-squamosus, ramosus, apice prolifer. Flores fasciculati, bractea vaginali suffulti. Pedicelli articulo praediti.*

Adnot. 1. *Differunt:*

Chlorophytum: *perianthio ad basin subtubuloso, antheris rectis;*

Anthericum: *antheris supra basin affixis apice non revolutis, stigmate subclavato trigono, capsula obtuse lobata, seminibus basi angustis;*

Caesia *R. Br.: filamentis in medio crassioribus, antheris rectis, capsula vix valvata;*

Chloopsis *Blume: filamentis brevibus basi laciniarum insertis, bacca (seu capsula succulenta) sexloba, loculis monospermis.*

Adnot. 2. *Generis* Chlorophyti *characteri essentiali, quo facilius distinguatur, addendum: „Antherae basi insertae, rectae.*

### *Hartwegia comosa.*

Anthericum comosum *Com. a. Sternb. Tract. de Anth. comoso.* (ined.?)

Anthericum Sternbergianum *Schult. Syst. Veg.* VII. 2. *p.* 1693. *n.* 27. a.

*Patria: Caput bonae spei?*

*Descriptioni, l. c. traditae, citra supplementum hisce praemissum, vix habeo, quod adiiciam. Caulis in nostris non teres, sed evidenter compresso-subangulatus, praesertim versus superiora. Racemus basi non uno tantum ramo, sed frequenter et binis instructus. Perianthii sepala exteriora in disco 3—5-nervia, interiora nervis ternis; haec candida, illa disco apiceque virescentibus. Antherae locellis contiguis, emisso polline in latere antico profunde et exquisite trisulcae. Sulci, ovarii angulis interiecti, nectariflui.*

Das *Anthericum undatum Thunb. (Fl. Cap. ed. Schult.* I. *p.* 321. *R. et Sch. S. V.* VII. 1. *p.* 470.) scheint eine zweite Species dieser Gattung zu seyn. Die *antherae ovatae, flavae, dorso medio affixae, antice trisulcae* deuten ziemlich bestimmt auf das Aussehen dieser Theile bei unserer *Hartwegia* in der zurückgerollten Lage; die *filamenta germini inserta* aber beruhen sicherlich auf einem durch blosse Adhäsion der zarten Fäden veranlassten Irrthume. Vielleicht gehören auch

die Kapschen Arten von *Chlorophytum (elatum R. Br., Brehmeanum Schult.* und *dubium Schult.)* hierher.

---

## II. Conferven Bildung aus todten Fliegenleibern.

Göthe's Betrachtungen über ein gewisses Ausströmen oder Ausdünsten einer Substanz, die um sterbende, an den Fensterscheiben oder andern Körpern haftende Stubenfliegen einen trüben Hof bildet, sind aus den Heften zur Morphologie (I. p. 292.) allgemein bekannt.

Im September 1827 fand ich eine erstorbene Fliege in diesem Zustande, und stellte darüber einige mikroskopische Untersuchungen an, die ich dem Herrn Geheimenrath von Göthe mittheilte.

Sie wurden erwiedert durch Uebersendung einer Stubenfliege, die eine Nacht in einem Glase Wassers gelegen hatte, und statt des Hofs mit einer greisen fluctuirenden Schimmel- oder Algenbildung, wie mit einer Dunst-Atmosphäre, umgeben war.

Man konnte sich der Vorstellung nicht entschlagen, dass hier derselbe Bildungsprocess, aus völlig gleichen Ursachen und in derselben Substanz wirksam, bloss durch die äussern ihn begleitenden Umstände anders geleitet werde, indem bei der an einer mit Dunst beschlagenen Fensterscheibe ersterbenden Fliege der Schimmelbildungs-Process mit dem schnellen Verfliegen jenes Dunst-Beschlags unterbrochen wird und in sich zerfällt, während er im Wasser weiter und bis zu einer bedeutsamen Aehnlichkeit mit höheren Confervenformen fortschreitet.

Ich überliess unserm Collegen, Herrn Dr. Meyen, welcher sich damals mit grosser Neigung und guten Hülfsmitteln in Bonn dem Studium der zartesten und einfachsten Algen des süssen Wassers hingab, die nähere Untersuchung der in einem kleinen wohlverwahrten mit Wasser gefüllten Gläschen im besten Zustande bei mir angelangten Stubenfliege und ihres Schimmel-Algen-Ueberzugs, worauf er die Gefälligkeit hatte, mir seine durch viele Zeichnungen erläuterten Bemerkungen über diesen Gegenstand zum freien Gebrauche zu überlassen. Wie sie, zunächst für die morphologischen Hefte bestimmt, nachmals an diese Stelle überwiesen wurden, habe ich schon im Eingange erwähnt, und gebe der Hoffnung Raum, dass ein, solchergestalt gleichsam durch zwei verschiedene Stadien hindurch geführtes Phänomen vegetabilischer Entwickelung der tiefsten Stufe, einiger Aufmerksamkeit nicht ganz unwürdig erscheinen werde.

## A. Die Vegetation aus dem Fliegen-Leibe in der Atmosphäre.

Am 23. September (1827) beobachtete ich das von Göthe: „Zur Morphologie I. p. 292." aufs genaueste beschriebene Phänomen. Eine Stubenfliege war, erstarrt, auf dem Deckel eines polirten hölzernen Kästchens von dunkler Farbe angeheftet und mit einem Hofe von graulichem Staube umgeben, der nach der Peripherie zu immer dichter wurde, nach der Mitte zu nur einzeln bestäubt war (Taf. LXXX. Fig. *a.*). Ganz im Mittelpunkte, wo die Fliege selbst sich befand, war wieder eine Anhäufung der färbenden Materie zu bemerken; der Hof hatte einen Zoll im Durchmesser und war fast kreisförmig. Da das

Kästchen erst spät am Abend des vorigen Tages geöffnet worden war, so ist anzunehmen, dass sich dieser Hof um die Fliege im Verlauf einer einzigen Nacht gebildet habe.

Durch die einfache Linse betrachtet, erschien die ausgestreute Materie wie aus feinen glänzenden Körnchen eines äusserst zarten weisslich-grauen Staubs gebildet. Die Einschnitte des Hinterleibs der Fliege waren zwischen der festen und papierartigen Decke der Abschnitte hervorgetrieben und bildeten erhabene, weisse, weiche Gürtel; hie und da waren auch der Leib der Fliege und ihre Extremitäten mit dem weisslichen Staube besprengt.

Ich brachte zuerst etwas von dem Wesen, das den Hof bildete, auf einem Wassertropfen unter eine starke Vergrösserung des zusammengesetzten Mikroskops. Das kleine Klümpchen hing leicht zusammen, liess sich aber durch die Messerspitze ausbreiten; es nahm das Wasser nicht an, wurde nicht durch dasselbe getrennt, aufgelöst, oder sonst verändert, und bestand ganz aus kleinen, fast gleichgrossen Kügelchen, deren Grundgestalt man für ein Dodekaëder halten möchte, die aber bald mehr abgerundet, bald ein wenig in die Länge gezogen schienen; wo sie indess am wenigsten durch äussere Umstände verändert waren, war stets ihr Umfang sphärisch, und man sah in der Regel eine lichte fünfseitige Fläche, die bald gerade bald schief dem Auge entgegenstand. Es zeigte sich kein Bindematerial, sondern die Kügelchen cohärirten unmittelbar und trennten sich ohne Verletzung. Ob sie hohl seyen, oder dicht und ganz durchsichtig, war nicht zu erkennen; sie zeigten wenigstens keine Trübung durch einen Inhalt, und die Ungleichheit des Tons schien vielmehr von den kleinen Facetten ihrer Oberfläche herzurühren. Man sehe Fig. *a.* 1.

Man brachte nun ein Stückchen des aufgetriebenen bleichen Rings von dem Körper der Fliege, der sich vor dem Messer weich und talgartig zeigte, unter das Mikroskop, und bemerkte, dass dieses ganz aus stralig verlaufenden, einfachen oder seltener gabelförmig-getheilten, etwas unebenen, nach dem stumpfen obern Ende zu verdickten Schläuchen oder Röhren bestand, welche zum Theil an ihren Enden gleichsam eingeschnürt waren und ein rundliches Stückchen, fast von der Gestalt der oben erwähnten Körnchen, trugen, welche Körnchen sich von diesen Schläuchen mit der Zeit zu trennen schienen. Durch die klare Membran der Schläuche sah man ein feines körniges Wesen durchschimmern, dessen Körnchen aber viel kleiner waren, als die des ausgestäubten Hofes. Hie und da waren einzelne facettirte Körnchen, gleich denen des Hofs, unter die Schläuche gemischt; wir können aber nicht sagen, ob diese zufällig da hinein gerathen waren, oder ob sie auch ursprünglich in der Substanz des Rings vorkommen. (Fig. 2.)

Ob diese schlauchförmigen Bildungen dem Gewebe der weichen Theile des Fliegenleibs selbst zugehören, oder ob sie ein neues, gleichsam schimmelartiges Product der Krankheit und dieser Art des verstäubenden Absterbens seyen, können wir, ohne ein tieferes Eingehen auf die uns noch verborgene Hystologie der Stubenfliege nicht aussagen; Folgendes aber lässt sich mit einigem Grunde bei dieser Gelegenheit vorbringen.

Das Hervortreten der weichen häutigen Stellen zwischen den härteren Decken der Bauchringe scheint von einer Luftentbindung in der Bauchhöhle der Fliege herzurühren, welche als die Folge einer zugleich mit dem Tode eintretenden Gährung und fauligen Auflösung betrachtet werden kann, und

wofür auch die starke Auftreibung des ganzen Hinterleibs der Fliege spricht.

Sollte nun nicht in dem Ausströmen der so eingeschlossenen und zusammengedrückten Luft der Grund jener Verbreitung eines staubartigen Stoffs zu suchen seyn?

Die fast krystallinische Gestalt der Körnchen, welche den Hof bilden, lässt vermuthen, dass eine flüssige Substanz wie ein feiner Staubregen ausströme und dann im Niederfallen nach gleichem Gesetz erstarre, wodurch denn diese dodekaëdrische Blasen- oder Krystallgestalt auf eine Primitivform der organischen Textur im Gebiete der Insectenwelt hindeuten würde.

Wäre man aber geneigter, gelten zu lassen, dass die Substanz des Fliegenkörperchens selbst bei der Auflösung in gebildete Bläschen zerfalle und dann ausgestreut werde, so dürfte dieses zu demselben Resultate führen, da auf solche Weise die gedachten Körperchen gleichsam als die Atome oder Mollecüle des Fliegenleibes angesehen werden müssten.

Im ersten Falle könnte man die Schläuche, woraus die weichen Ringe gebildet werden, oder vielleicht bestehen, als die Kanäle betrachten, durch welche die Ausdünstungs-Materie geführt wird, und den körnigen Inhalt derselben als den in ihnen selbst erstarrenden Rückstand des hindurch gegangenen Flüssigen.

Im zweiten Falle wäre es wahrscheinlicher, dass sich die Schläuche, nach Art mancher Schimmelfäden, an ihren Enden in die den Hof bildenden Staubpartikelchen trennen.

Dabei kommt denn auf eine merkwürdige Weise die Aehnlichkeit in Erwägung, welche dieses Verwesungs- und Verstäubungsproduct der Fliege mit so vielen, aus der Verwesung organischer Körper hervorgehenden Schimmelgebilden verbin-

det, wo überall Fäden oder Schläuche und Körner, oder Sporen, in Gemeinschaft stehen. Hier jedoch träte eine vollständige Verwandlung der weichen Theile selbst in die Form der Schimmelfäden ein und gäbe dieser Erscheinung des Faulungs-Products eine eigenthümliche Beziehung; es sey denn, dass eine Schimmelbildung in der Substanz der Fliege selbst statt finden und jenes fadig scheinende Gebilde der Ringe als eine solche Schimmelform betrachtet werden könnte.

Ohne mich auf diese und ähnliche Fragen tiefer einzulassen, begnüge ich mich damit, hier auf die Fruchtbarkeit einer durch Göthen vor der Vernachlässigung geretteten Erscheinung, die jeden Herbst sich Jedem darbietet, aufmerksam gemacht zu haben.

## B. Die Vegetation aus dem Fliegen-Leibe im Wasser.

### *Achlya (aquatica.)*

Schon Lyngbye hat auf todten, im Wasser liegenden Fliegenleibern diese Vegetation entdeckt und unter dem Namen *Vaucheria aquatica* in seiner *Hydrophytologia Danica* auf Tab. 22. abgebildet. In meinen Nachträgen zu Carus Abhandlung über Schimmel- oder Algengattungen, die sich an unter Wasser verwesenden Thierkörpern bilden *(Nova Acta Acad. Naturae Curiosorum Vol. XI. P. II. p.* 514 ff.), habe ich die von Carus beschriebene Schimmelform *Achlya* genannt, und die *Vaucheria aquatica Lyngbye* als wahrscheinlich dahin gehörig angeführt. *)

---

*) Die zweite Abtheilung der Gattung *Leptomytus Ag.* (*S. Alg. p.* 49.) schliesst

Das mir übersandte Fliegen-Exemplar hat die Ueberzeugung herbeigeführt, dass nicht nur jene Vermuthung richtig war, sondern dass auch wahrscheinlich beide Formen, die auf Fliegen und die auf der Salamander-Larve bemerkte, nur als Entwickelungsstufen einer und derselben Art zu betrachten sind. Auf der Fliege, dem tiefern, weniger Stoff liefernden Thierkörper, bleibt dieser Wasserschimmel einfach; auf der Salamander-Larve, und überhaupt unter günstigen Verhältnissen, sprosst er unter der Spitze, nachdem diese ihre Körner ausgeschüttet, seitlich weiter, und der Faden erscheint endlich nach mehreren Wiederholungen dieses Acts verschiedentlich verzweigt. Die Tafeln, mit den dazu gehörenden Erklärungen, welche wir Herrn Dr. Meyen verdanken, werden das Nähere besagen, ohne dass ich nöthig hätte, noch etwas Beschreibendes hier anzufügen.

Hierbei erlaube ich mir, auf die oben erwähnte Abhandlung unsers Herrn Collegen Carus und auf meinen Nachtrag zu derselben, hauptsächlich auf Seite 508—510, aufmerksam zu machen, besonders aber den ersten Satz als einen solchen zu nennen, der durch das Verdünsten und Schimmeln des Fliegenleibes aufs genügendste bestätigt wird.

Erkennen wir nämlich in den mit der Auflösung der organischen Körper sich lostrennenden, noch mit einem Hauche des Lebens befruchteten Atomen das Vermögen, sich in neuer elementarischer Entwickelung aufzuschliessen, wenn ihnen die Bedingung dazu gegeben wird, oder lassen wir auch nur eine

---

alle hierher gehörigen Gebilde in sich, welche seitdem ein Gegenstand vielseitiger und genauerer Prüfung geworden sind.

allüberall verbreitete Saat entwickelungsfähiger Schimmel-Keime zu, und sehen wir dann, wie das Wasser das Leben nährt, die Luft es aber austrocknet und tödtet, wenn nicht Flüssiges zu rechter Zeit nachgeführt wird, so dürfen wir kein Bedenken tragen, jenen bestäubten Hof, der die an Fensterscheiben haftenden Fliegenkörper umgiebt, mit der sich im Wasser aus ihnen erzeugenden *Achlya* in Verbindung zu bringen, ja beide für dasselbe zu halten, für das organische Atom, wie es an der Luft erstirbt und im Wasser neu erwacht. Dort bleibt es ein Aggregat von Körnchen oder Bläschen, hier wächst das Bläschen zum Faden, der sich mit Körnchen füllt, diese ausschüttet und aus ihnen wieder neue Fäden wachsen lässt, und so durch viele Stufen. Vielleicht ist meine *Saprolegnia*, die Gruithuisen Bd. X. P. II. der Acta S. 437 ff. beschrieben und abgebildet hat, wiederum nur dasselbe Wesen in frischer Selbstständigkeit, dessen Körner, nachdem sie aus den Fäden geschieden sind, wie belebte Infusorien eine Zeit lang umherschwimmen. Nees von Esenbeck.

## Zur Erläuterung des Vorhergehenden, von Herrn Dr. Meyen.

Die *Achlya prolifera Nees v. Esenb.* wächst sowohl auf faulenden thierischen als vegetabilischen Substanzen. Die Zeichnungen auf Taf. LXXIX. II. u. Taf. LXXX. sind nach Exemplaren gemacht, die auf den faulenden Blättern des *Viscum album* wuchsen, und die auf Taf. LXXIX. I. nach Exemplaren, die auf einer Fliege gewachsen waren.

Sie wächst stets unter Wasser, ist von milchweisser Farbe und ganz schleimiger Textur.

In ihrem frühesten Zustande bildet sie einen einfachen, am Ende keulenförmig angeschwollenen Schlauch, der mit unzählbaren Sporen, von schmutzig-gelbbrauner Farbe, erfüllt ist. Unendliche Massen dieser Sporen gehen ohne Nutzen zu Grunde, denn nur selten entwickeln sie sich, um ihr Geschlecht fortzupflanzen.

Aus mehreren in der Erklärung der Zeichnungen angedeuteten Umständen wird es durchaus erforderlich, einen *utriculus matricalis* anzunehmen, der sich später erst um die Sporenmasse bildet, wenn gleich die Seitenwände desselben nur sehr selten zu bemerken sind.

Der einfache Faden der *Achlya prolifera* öffnet sich an der Spitze und entledigt sich der Sporen, oder er verästelt sich, und bildet fast beständig den neuen Ast zur Seite der Basis des Sporenbehälters. Der verästelte Faden ist ebenfalls nie gegliedert, denn die scheinbaren Scheidewände, die zuweilen an der, der Basis eines jungen Astes entgegengesetzten Seite bemerkt werden, sind durch den *utriculus matricalis* zu erklären.

---

## Erklärung der Zeichnungen.

### Tab. LXXIX. I.

Fig. 1. Ein einfacher Faden in vollkommener Ausbildung. (Das Bild der *Vaucheria aquatica Lyngb.*)

Fig. 2. Dasselbe. Bei *a* beginnen einige Sporen sich zu entwikkeln, indem sie zu Bläschen anschwellen.

Fig. 3. Dasselbe. Bei *a* bemerkt man die Oeffnung des Fadens.

Fig. 4. Hier sondert sich die Sporenmasse zu einem besondern Ballen, indem sie sich in *a* von *b* trennt, und dann durch einen *utriculus matricalis* umschlossen wird, der aber hier noch nicht sichtbar ist.

Fig. 5. Ein einfacher Faden, der zur Seite einige Anschwellungen zeigt, die wahrscheinlich das Beginnen der Astbildung anzeigen.

Fig. 6. Ein einfacher Faden, der an der Spitze sich zu öffnen beginnt, und in dem die Sporenmasse zu mehreren Ballen zusammengehäuft ist.

Fig. 7 und 8. Verschiedene Individuen mit entwickelten Sporen, die hier vollkommen rund sind.

Fig. 9. Diese besondere Bildung kann nur erklärt werden, indem man sich vorstellt, dass der Theil des Schlauches, der durch *c d* bezeichnet ist, von seiner eigenthümlichen Sporenmasse entleert, und dass nun der zweite Ballen *a* mit seinem *utriculus matricalis b* in *d c* hineingewachsen sei, um sich ebenfalls an der Spitze zu entleeren. (Vielleicht ist *b* der entleerte *utriculus matricalis* des zweiten Ballens der Sporenmasse, und dann wäre *a* schon der dritte Ballen, der nach der Spitze aufgewachsen, um sich daselbst zu entleeren.)

Fig. 10. Eine besonders unregelmässige Form der Sporenmasse.

Fig. 11. Ein geöffneter Schlauch, in dem der erste Sporenballen ausgeworfen ist, und in dessen Stelle der zweite Ballen von *b* aus durch *c* hineinwächst. (Auch hier ist bestimmt ein *utriculus matricalis* zu erkennen, der die Sporenmasse zusammenhält.

Fig. 12 und 13. Aehnliche Zustände nach verschiedenen Zeiten der Entwickelung.

Fig. 14. Ein verästelter Faden, der ebenfalls keine Gliederung zeigt.

Fig. 15. Ein Sporidochium mit entwickelten aber elliptisch geformten Sporen.

## Tab. LXXIX. II.

Fig. 1 bis 4. Die jungen Fäden der *Achlya prolifera.* (Sie sind den auf Tab. 1. dargestellten Formen gleich, und daher ist die *Vaucheria aquatica Lyngb.* der junge Zustand der *Achlya prolifera N. v. Esenb.*)

Fig. 5. Statt des gewöhnlich keulenförmigen Sporenbehälters ist hier ein kugelförmiger.

Fig. 6. Ein mehr elliptischer Sporenbehälter.

Fig. 7. Ein gabelförmig getheilter Sporenbehälter.

Fig. 8. Ein verästelter Faden.

Fig. 9. Dasselbe. Bei *a* ist der Ast, wie gewöhnlich, an der Basis des Sporenbehälters entstanden; bei *b* ist indessen der Sporenbehälter selbst ausgewachsen.

Fig. 10. Ein Individuum mit sich entwickelnden Sporen. Die Häute, die im Innern des Fadens von *a* bis *b* zu sehen sind, müssen die Ueberbleibsel des *utriculus matricalis* sein.

Fig. 11 bis 13. Verschiedene Formen in Hinsicht der Verästelung.

Fig. 14. Eine besonders merkwürdige Verästelung. Die feinen Fäden, als *a*, *c* u. s. w., enthalten kleine blasenartige Sporen, die wie bei *α* den ganzen Faden in der Ausdehnung der Breite erfüllen und hierdurch den Uebergang zu ganz andern Formen darbieten.

## Tab. LXXX.

Fig. 1 und 2. Verästelte Fäden mit unentwickelten Sporen.

Fig. 3 und 4. Verästelte Fäden, bei denen die Sporenbehälter *a a* entleert sind, wo aber die zurückgebliebene untere Wand des *utriculus matricalis* bei *b b* eine scheinbare Gliederung anzeigt.

Fig. 5. Besondere Monstrosität des Sporenbehälters bei *a*.

Fig. 6 und 7. Besonders gestaltete Sporenbehälter.

Fig. 8. Ein sich ablösender Sporenbehälter.

Fig. 9. Die runden und elliptischen hellen Räume, wie sie innerhalb der Sporenmasse vorkommen, sind einzelne, zu neuen Individuen sich ausdehnende Sporen.

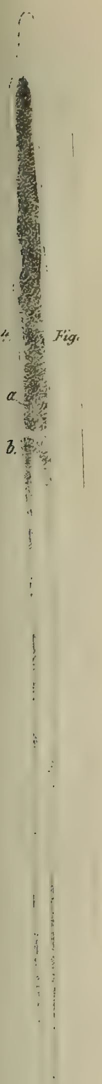
Fig. 10, 11 und 12. Merkwürdige Formen der Sporenbehälter.

Fig. 13 bis 18. Sporenbehälter mit entwickelten, gleichsam reifen Sporen.

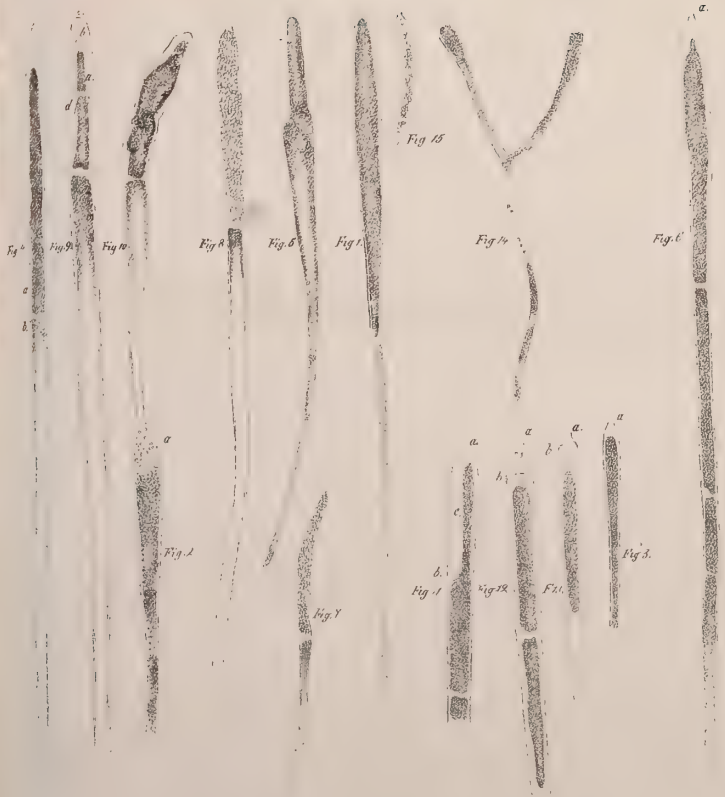
Fig. 19 bis 22. Keimende Sporen nach Art der Vaucherien.

Fig. *a*, 1, 2, die an der Luft verstäubende Fliege, nach Seite 376—378.

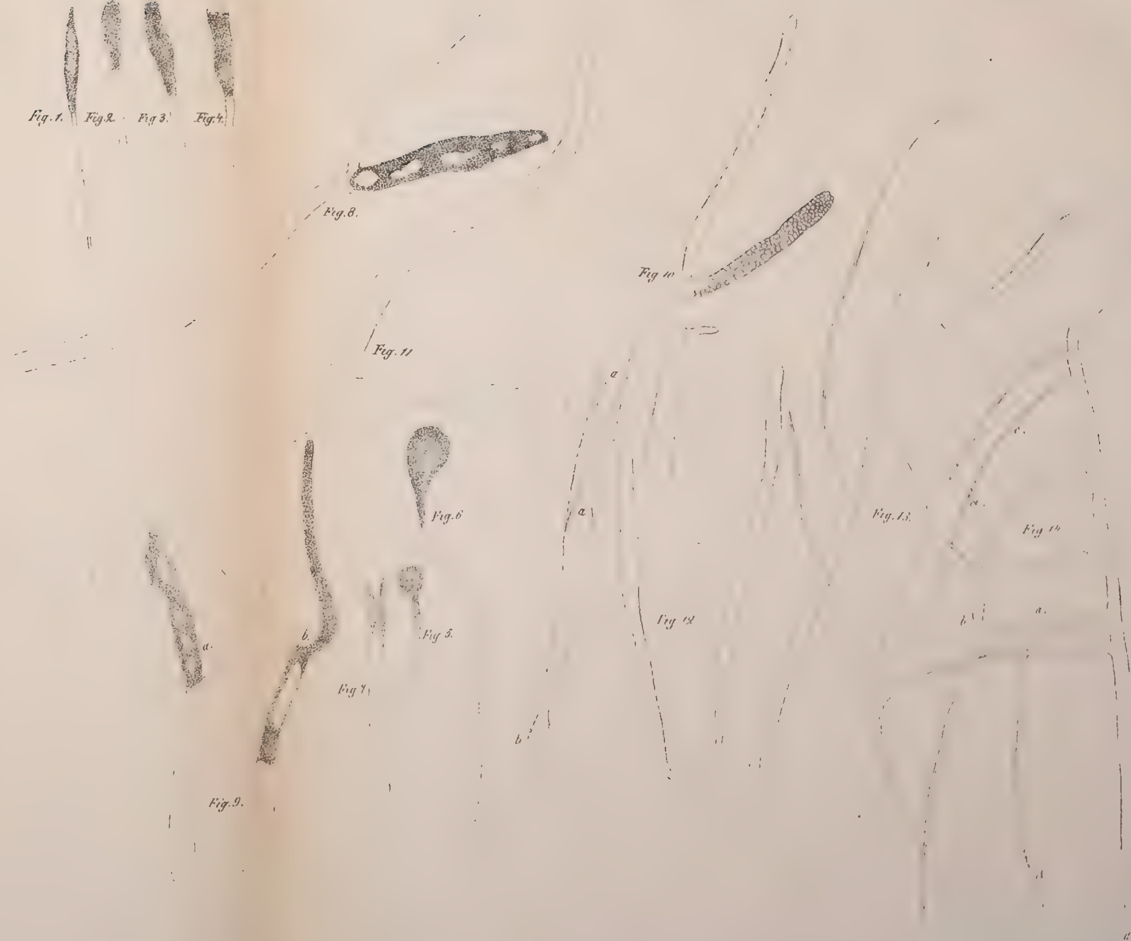
15.T

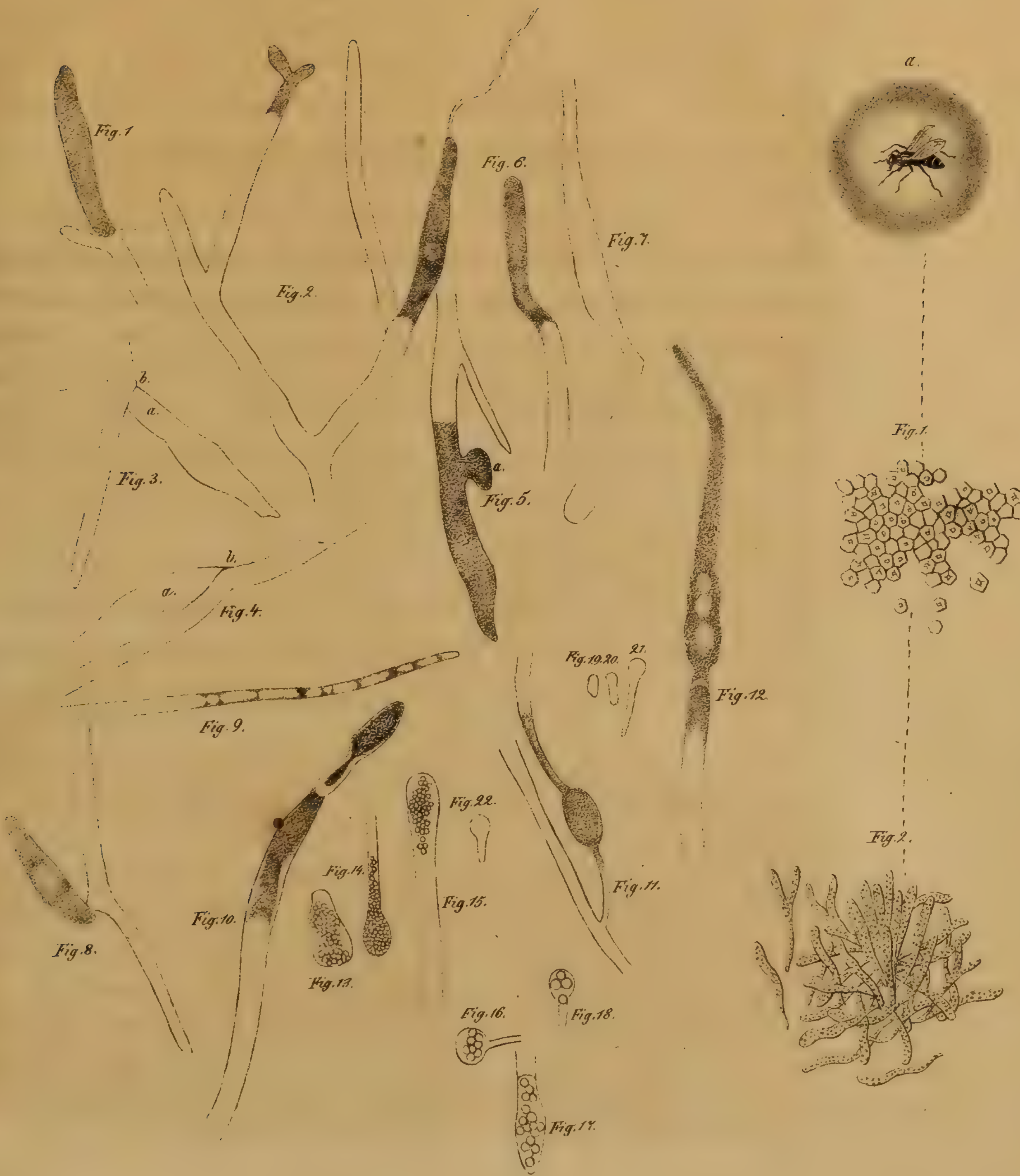


I.



II.






Gez. von Dr. Meyer u. Th. Will. Lith. b. J. D. Grüson in Breslau.

# BEOBACHTUNGEN

ÜBER

# DIE BLÜTHENZEIT DER GEWÄCHSE IM KÖNIGLICHEN BOTANISCHEN GARTEN ZU BRESLAU

NEBST

# EINIGEN BEITRÄGEN ZUR ENTWICKELUNGSGESCHICHTE DER PFLANZEN ÜBERHAUPT,

VON

DR. H. R. GÖPPERT,

M. d. A. d. N.

---

(*Der Akademie übergeben den* 1. *Juli* 1831.)

In der neuesten Zeit hat man an mehreren Orten die Blüthen-Entwickelung einzelner Gewächse aufzuzeichnen begonnen, um hierdurch noch nähere Aufschlüsse über die klimatischen Verhältnisse einer Gegend zu erhalten. Schübler *) wies in dieser Beziehung nach, dass, wenn es sich darum handele, die Einwirkung der mittleren Temperatur auf die Pflanzen näher zu beurtheilen, korrespondirende Beobachtungen über die Entwickelung der Vegetation einer Gegend oft schneller und richtiger einen Vergleichungspunkt der klimatischen Verschiedenheiten mit benachbarten Gegenden geben, als selbst Thermometerbeobachtungen. Ueberzeugt von der Wichtigkeit dieser nicht nur für Pflanzengeographie, sondern auch für Physiologie ergebnissreichen Untersuchungen, unternahm ich es schon im Jahre 1829, die Pflanzen des hiesigen Königl. botanischen Gartens in dieser Rücksicht zum Gegenstand meiner Betrachtung zu machen. **) Meine Beobachtungen erstreckten sich damals auf die baum-, strauch-, und krautartigen perennirenden

---

*) Untersuchungen über die Zeit der Blüthenentwickelung mehrerer Pflanzen der Flora Deutschlands und benachbarter Länder, (Flora oder botan. Zeitung, Regensb. am 21. Juni 1830.)

**) S. des Verf. Werk über die Wärme-Entwickelung in den Pflanzen u. s. w. Breslau 1830. S. 245—270.

im Freien ausdauernden Gewächse; die einjährigen glaubte ich ausschliessen zu müssen, weil die Entwickelung derselben von zu vielen zufälligen äusseren Umständen abhängt, die es oft herbeiführen, dass ein und dieselben Individuen einer Art an einem und demselben Ort zu verschiedenen Zeiten zum Vorschein kommen. Die Beobachtungen selbst begannen am 14. März, an welchem Tage zuerst *Galanthus nivalis* und *Daphne Mezereum* blühten, wurden dann von 4 zu 4 Tagen bis zum 20. Juni, und von da an alle 8 Tage bis zum 2. October fortgesetzt. Um eine grössere Gleichförmigkeit zu erhalten, reducirte ich die ersten viertägigen auf achttägige Beobachtungen, so dass ich anstatt 36 nur 25 Beobachtungstage erhielt. Von dem einen dieser Zeiträume zu dem anderen ward auch die mittlere Temperatur berechnet, da die Totalsumme der Wärme der dazwischen liegenden Tage die Entwickelung der Vegetation zunächst veranlasste. Aus diesen an 1374 verschiedenen Pflanzen angestellten Beobachtungen ergab sich, dass bis Ende Juni die Zahl der sich entfaltenden Blüthen mit der Temperatur in ziemlich gleichem steigenden und fallenden Verhältnisse stand, so dass sie sich mit ihr erhöhte und erniedrigte, ferner um jene Zeit am 20. Juni ihr Maximum mit 184 Arten erreichte, von diesem Moment aber, ungeachtet der Fortdauer hoher Wärmegrade, ziemlich rasch abfiel. Wenn auch in diesem Verhalten vielleicht das zufällige Ueberwiegen der einen oder der andern Pflanzenfamilie, deren Arten im Frühling vorzüglich sich zum Blühen entfalten, an andern Orten einige Abweichungen zeigen sollte, so glaube ich doch, und finde meine Ansicht auch durch das Resultat der vorjährigen Beobachtungen bestätiget, dass im Monat Juni in unseren Gegenden bei weitem die grösste Zahl der Blüthen-Entwickelung fällt. Vielleicht trägt

auch hiezu die längere Dauer der Einwirkung des Lichtes, in jener Zeit der kürzesten Nächte, etwas bei; den Hauptgrund dieser Erscheinung sehe ich aber in einem eigenthümlichen von mir zuerst näher beobachteten Vegetationszustande der meisten Frühlingspflanzen, von welchem am Ende dieser Abhandlung näher die Rede seyn soll. Zunächst folgen hier als Einleitung: 1) Angaben über die Lage und den Boden des botanischen Gartens, entlehnt aus meinem oben citirten Werke, und 2) Angaben über die Witterungsverhältnisse des Winters 1829—30, namentlich in Beziehung auf hier besonders wichtige Einwirkung derselben auf den Boden; dann 3) die einzelnen Beobachtungen über die Blüthenzeit der Pflanzen; 4) die hieraus zu ziehenden Resultate, und 5) einige Bemerkungen über die Entwickelung der Gewächse überhaupt.

## 1. Angaben über die Lage und den Boden des botanischen Gartens. *)

Breslau, die Hauptstadt Schlesiens, liegt unter 34° 42′ 12″ östlicher Länge und 51° 6′ 30″ nördlicher Breite auf einer Ebene. Die Seehöhe des grossen Marktes beträgt nach den von

*) Ich ergreife die sich hier mir darbietende Gelegenheit mit Vergnügen, um einer Verpflichtung nachzukommen, der früher und am passenderen Ort zu genügen, ich nur durch zufällige Umstände abgehalten wurde, nämlich zu erklären, dass ich bei'm Entwurf der Beschreibung des hiesigen botanischen Gartens, die sich in meinem bereits citirten Werke und auch weiter ausgeführt in einer eigenen kleinen Schrift befindet, eine ähnliche Arbeit zum Grunde legte und benutzte, die Herr Prof. Treviranus für die Beschreibung von Breslau, herausgegeben von Melchior und Kny, im Jahr 1826 verfasst hatte.

dem Professor und Kanonikus, Herrn Dr. Jungnitz, angestellten Messungen 385 P. F. Die mittlere Temperatur von Breslau beträgt nach eben demselben + 6°,62, der mittlere Barometerstand 27″ 9‴ 76. Der botanische Garten ist etwa 1800 Schritt von dem Markt entfernt und liegt nur wenig niedriger als der letztere. Der Hauptbestandtheil des Bodens ist Sand, vermischt mit Thon, Kalkerde, Eisenoxyd, vegetabilischen Theilen, in den verschiedenen Gegenden des Gartens in verschiedenem Verhältnisse zu einander. Da wo sich die meisten perennirenden Gewächse befinden, ist dasselbe folgendes nach der Analyse von Duflos:

Bestandtheile von 960 Gran (2 Unzen) in lufttrockenem Zustande:

| | |
|---|---|
| Sand . . . . . | 810 |
| Thon . . . . . | 45 |
| Kalkerde . . . . | 5 |
| Eisenoxyd . . . . | 9 |
| Vegetabilische Theile | 60 |
| Salzs. und schwefels. Salze Spuren | |
| Wasser . . . . . | 31 |
| | 960 |

Die perennirenden Gewächse vegetiren auf freien schattenlosen Plätzen, und nur die Ränder derselben stossen an Gebüsche.

## 2. Witterungs-Verhältnisse des Winters 1829—30.

Nach dem sehr regnichen October, in welchen sich nur einigemal während der Nacht die Temperatur unter Null er-

niedrigte, begannen Anfangs Novembers Schneefälle, so dass am 2. November 1829 den einen Zoll tief gefrorenen Boden eine Schneelage von 2 Zoll deckte. Am 15. November vermehrte sie sich noch um 2 Zoll. Bei der fortdauernden niederen Temperatur, die vom 12—29sten im Mittel = — 3°,5 betrug, fand ich den Boden im botanischen Garten am 26. November 10 Zoll tief gefroren und eben so auch alle in dieser Tiefe befindlichen Wurzeln der Pflanzen. Am 29sten und 30sten d. Mts. erhöhete sich Mittags an beiden Tagen die Temperatur über Null = + 1°,5, jedoch waren nur die über der Erde befindlichen Theile der Pflanzen aufgethaut, der Boden und die Wurzeln noch gefroren, und das Laub aller beim ersten Eintritt der Kälte noch damit versehenen Bäume und Sträucher, mit Ausnahme von *Ligustrum vulgare*, getödtet. Jedoch nun blieb die Temperatur bis zum 9. Februar 1830 unter dem Gefrierpunkt, die Vegetation gefror bald wieder auf's Neue und verharrte in diesem Zustande, obgleich die Schneelage gegen Ende des Decembers, in Folge der Schneefälle am 20sten, 21sten, 26sten und 29sten d. Mts., die Höhe von 24—27 P. Z. erreichte. Im Laufe des folgenden Monates senkte sich jedoch dieselbe allmälig so, dass sie am Ende desselben nur noch 18 Zoll tief war. Ungeachtet der bedeutenden niederen Temperatur des darauf folgenden Monates war der Boden unter dieser schüzzenden Decke nicht tiefer als beim ersten Erscheinen derselben erstarrt. Als ich nämlich am 24. Februar 1830 den Boden untersuchte, fand ich ihn immer noch nur 10 Zoll tief, dagegen aber an Stellen, die ich vom Schnee stets sorgfältig frei erhielt, nicht weniger als 32 Zoll tief gefroren. (Die Dicke der Eisdecke in dem breiten Wassergraben des Gartens betrug 22—24 Zoll.) Jenes Verhalten des Bodens zeigt, welchen bedeutenden Schutz der

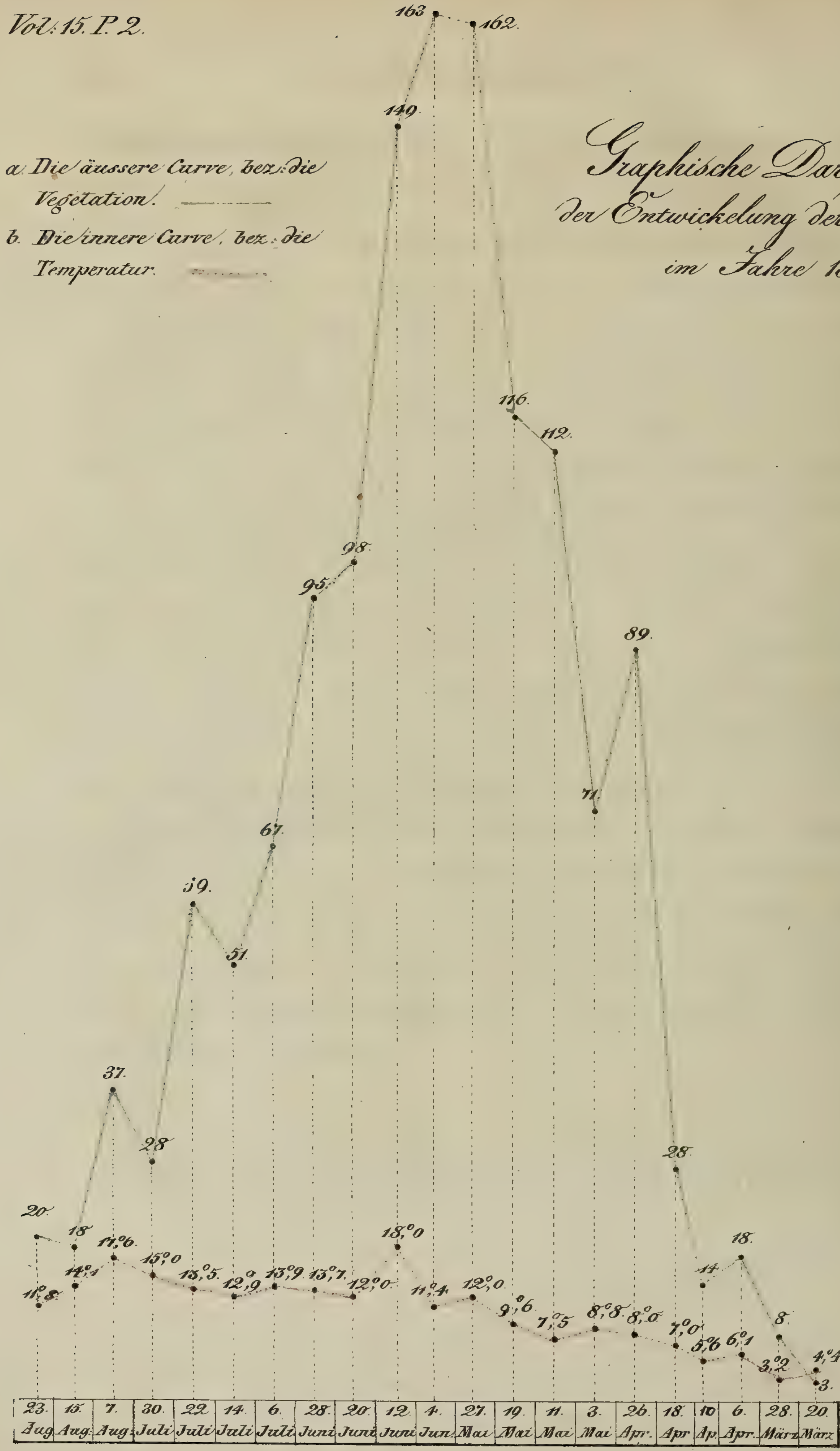
Schnee den Pflanzen gewährt. Im Winter 1829—30 hatte ich durch eigene diesfällige angestellte Beobachtungen mich hiervon näher zu überzeugen gesucht. Aus diesen ergab sich unter andern, dass am 11. Februar bei — 16° mittlerer Temperatur unter einer Decke von 14 Zoll nur — 6,5, von 8 Zoll — 3,5, und von 12 Zoll gar nur — 1°,8 sich vorfanden. Ein ähnliches Resultat erhielt auch Herr Regierungs-Rath Metzger *) aus seinen mit ungleich mehr Umsicht und Berücksichtigung mehrerer von mir ausser Acht gelassener Punkte angestellten Beobachtungen. „Nur lange anhaltende Kälte gehörte dazu, bei 10 Zoll Tiefe einen an sich kleinen Temperaturwechsel bis zur Kälte von 6 Graden zu bewirken, und dieses allmälige Eindringen derselben zeigte erst den höchsten Punkt, nachdem die Luftkälte im Abnehmen war. Eine dünne Schneedecke von 2 Zoll liess zwar noch schnell und bedeutend die äussere Temperatur durch, zeigte aber, dass sie die Kälte eher als die Wärme aufnimmt, also gegen den schnellen Wechsel der Temperatur sehr schützt, und dass sie auch bei starkem Frost 7 bis 9° wärmer als die freie Luft bleibt.“

Von der letzteren Hälfte des Februars bis zum 11. März erhöhte sich zwar die Temperatur an einzelnen Tagen über, erniedrigte sich aber an einzelnen, wie am 5ten, noch 10° unter Null. Nach diesem Tage schwand die Schneedecke allmälig bis zum 16ten, am 18ten war auch die Erde völlig aufgethaut, und am 20sten zeigten sich die ersten Spuren der Entwickelung der Vegetation.

---

*) Ueber den Einfluss des Schnee's auf die Gewächse in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den Königl. Preussischen Staaten. 14. Lieferung. Berlin 1830. S. 189.

# Graphische Darstellung der Entwickelung der Vegetation im Jahre 1830.



**Die mittlere Temperatur der einzelnen Monate war folgende:**

| | |
|---|---|
| Die mittl. T. des November | = — 1,8° |
| Die höchste den 6ten | = + 5° |
| Die niedrigste den 13ten | = — 9,3° |
| Die mittl. T. des December | = — 9,8° |
| Die höchste den 20sten | = — 2° |
| Die niedrigste den 27sten | = — 18,4° |
| Die mittl. T. des Januar | = — 9,1° |
| Die höchste den 8ten | = — 0,3° |
| Die niedrigste den 29sten | = — 22,5° |
| Die mittl. T. des Februar | = — 5,1° |
| Die höchste den 26sten | = + 3,8° |
| Die niedrigste den 4ten | = — 22° |
| Die mittl. T. des März | = — 0,9° |
| Die höchste den 30sten | = + 12,4° |
| Die niedrigste den 5ten | = — 10° |

Ungeachtet dieser Winter den vorjährigen an längerer Dauer der niedrigen Temperatur weit übertraf, so hatte doch die Vegetation im Allgemeinen eben nicht mehr als in letzterem gelitten. *Amorpha fruticosa*, *Buxus sempervirens*, *Celtis occidentalis*, *Crataegus pyracantha*, *Cupressus disticha*, *Diospyros Lotus*, *Hydrangea nivea*, *Lavandula Spica*, *Laurus Benzoin*, *Morus alba*, *papyrifera*, *Myrica cerifera*, *Platanus acerifolia*, *Robinia Pseudacacia* waren theilweise erfroren, und die schon im vorigen Winter stark beschädigten *Bignonia Catalpa*, *Kölreutera paniculata* völlig vernichtet.

## 3. Angaben über die Entwickelung der im Freien befindlichen Vegetation des hiesigen Königl. bot. Gartens,

vom 20. März bis 23. August 1830.

| Beobachtungs-Tage. | Knospen-Entwickelung, Blüthenzeit und Fruchtreife der Bäume und Sträucher. | Blüthen-Entwickelung der krautartigen perennirenden Gewächse. | Mittlere Temp. d. vorhergehenden Tage. | Allgemeine Witterungs-Charakteristik der diesfälligen Monate. |
|---|---|---|---|---|
| 20. März | Knospen von Lonicera alpigena und Spiraea sorbifolia ergrünen. | Einjährige Pflanzen wie Thlaspi Bursa Pastoris, Draba verna, Alsine media blühen. | v. 16. bis 20. März + 4,45 | März. Der März zählte die meisten heiteren und halbheiteren Tage in der ersten Hälfte des Monates, grösstentheils von hohem Barometerstande begleitet. Wir zählten im ganzen 8 heitere und 5 halbheitere Tage, die übrigen waren wolkig, trübe, regnig, am 13ten und 25sten sehr stürmisch. Die herrschenden Winde kamen von WNW. u. WSW., bei heiterer Witterung meistens von ONO. und SO. Der höchste Barometerstand traf den 3ten = 28″ 5‴ 1, der tiefste den 11ten = 27′ 6″ 3, im Mittel = 27″ 11‴ 7, mit einer Differenz von 10‴ 8. Das arithmetische Mittel aller Barometerstände ist 27″ 10‴ 8. Die Temperatur des freien Schattenthermometers zeigte vom 1 — 11ten, nur einige Mittage ausgenommen, noch fortwährend einige Grade Kälte, die aber mit dem 12ten in einige Grade Wärme übergieng. Am höchsten stand das Thermometer den 30sten = + 1°,2, am tiefsten den 3ten = — 9°,5, im Mittel = + 1°,25, mit einer Differenz von 21°,5, das arithmetische Mittel aller Thermometerst. ist = + 2°,27. Der wenige Regen betrug auf einen P. Quadratfuss Fläche nur 140 K. Zoll. An einigen Tagen fiel etwas Schnee, auch fehlte |
| 24. März | Acer dasycarpum u. Betula incana blühen. | Crocus vernus. | + 3,45 | |
| 28. März | Daphne Mezereum blühet, Ribes Grossularia, nigrum, rubrum, Lonicera tatarica, Syringa vulgaris schlagen aus. | Anemone Hepatica, Crocus albiflorus Kit., Galanthus nivalis, Helleborus viridis, Leontodon Taraxacum, Leucoium vernum, Viola odorata. | + 3,15 | |

| Beobachtungs-Tage. | Knospen-Entwickelung, Blüthenzeit und Fruchtreife der Bäume und Sträucher. | Blüthen-Entwickelung der krautartigen perennirenden Gewächse. | Mittlere Temp. d. vorhergehenden Tage. | Allgemeine Witterungs-Charakteristik der diesfälligen Monate. |
|---|---|---|---|---|
| | | | | es nicht an mehreren feuchten Nebeln. Die Ausdünstung nur $6\frac{1}{2}$ L. Höhe oder 65 K. Z. |
| 6. April | Corylus Avellana, Salix caprea, cinerea, Shepherdia canadensis blühen; Acer montanum, Mespilus Cotoneaster, Lonicera Goldii, Pallasii, Pinus Larix, Prunus Padus, Pyrus hybrida, Malus, communis, Ribes oxyacantha, gracile, recurvatum, diacantha, floridum, aureum, palmatum, Rubus occidentalis, semperflorens, idaeus, Sorbus Aucuparia, Spiraea crenata, chamaedryfolia, Syringa chinensis, persica, vulgaris, Ulmus campestris schlagen aus. | Arabis albida, Corydalis bulbosa, Cynoglossum omphalodes, Helleborus odorus, purpurascens, Hyoscyamus orientalis, Scopolia, Iberis sempervirens, Primula acaulis, veris, Ranunculus Ficaria, Tussilago Petasites, alba, palmata. | + 6,12 | **April.** Die Witterung des Aprils war bis zum 25sten wie gewöhnlich sehr veränderlich. Die herrschenden Winde waren WSW. u. WNW., mitunter stürmisch, besonders am 13ten und 20sten. Erst gegen Ende des Monates trat ruhige Witterung mit 4 heiteren Tagen ein. Der halbheiteren waren 7. Den 18ten erschien Nachmittags in SW. ein Gewitter u. ging nahe bei Breslau südlich vorüber. Entferntere wurden an verschiedenen Tagen beobachtet. Der höchste Barometerstand traf den 28sten = 28'' 2''' 5, der tiefste am 13ten = 27'' 4''' 5; im Mittel hieraus = 27'' 9''' 5, mit einer Differenz von 10''. Das arithmetische Mittel aller Baro- |
| 10. April | Populus balsamea, graeca, dilatata, nigra, tremula, Ribes Grossularia, Uva crispa blühen; Carpinus Betulus, virginiana, Ostrya, Berberis vulgaris, Betula alba, Rosae omnes, Sambucus racemosa schlagen aus. | Asarum europaeum, Caltha palustris, Mercurialis perennis, Narcissus Pseudo-Narcissus, Ornithogalum luteum, arvense Pers., stenopetalum Fries. | + 5,60 | meterstände ist = 27'' 8''' 82. Die Temperatur des freien Schattenthermometers stand nur 2 mal nahe am u. unter dem Eispunkt, am höchsten den 24sten = + 13°, am tiefsten d. 6ten = 0°,5, im Mittel = + 6°,25, mit einer Differenz von 13°,5. Das arithmetische Mittel aller Thermometerstände ist = + 7°,19. |
| 14. April | Betula alba blühet; Amygdalus nana und campestris B., Atragene americana, sibirica, Aesculus flava, Alnus serrulata, Betula populifolia, Corylus Colurna, Crataegus nigra, parviflora, Evonymus verrucosus, latifolius, atropurpureus, Clematis orientalis, virginia- | Anemone nemorosa, Adoxa Moschatellina, Isopyrum thalictroides, Primula elatior, inflata Lehm., Oxalis Acetosella. | + 7,80 | Der Regen betrug auf 1 P. Q. F. Fläche 300 K. Z., die Ausdünstung auf der Gallerie der Sternwarte 2 Z. 1 L. Höhe = 210 K. Zoll. |

| Beobachtungs-Tage. | Knospen-Entwickelung, Blüthenzeit und Fruchtreife der Bäume und Sträucher. | Blüthen-Entwickelung der krautartigen perennirenden Gewächse. | Mittlere Temp. d. vorhergehenden Tage. | Allgemeine Witterungs-Charakteristik der diesfälligen Monate. |
|---|---|---|---|---|
| | na, Hydrangea radiata, Lonicera racemosa, Periclymenum, Xylosteum, Prunus pumila, serotina, domestica, Cerasus, Populi species, Quercus Robur, Sambucus rotundifolia, nigra, Spiraea inflexa, Xanthorrhiza apiifolia schlagen aus. | | | |
| 18. April | Acer rubrum, platanoides, Corchorus japonicus, Cornus mascula, Prunus Armeniaca, Cerasus, cerasifera blühen, Alnus glauca, glutinosa, Acer tataricum, Cornus sanguinea, Jasminum fruticans, Lonicera orientalis, Hippophaë rhamnoides, Pyrus Pollveria, baccata, Mespilus Cotoneaster, tomentosa, Robinia frutescens, Caragana Viburnum dentatum schlagen aus. | Asarum canadense, Arabis alpina, Anemone pratensis, Aquilegia atropurpurea, Alyssum saxatile, Cardamine pratensis, Doronicum orientale, Euphorbia Cyparissias, Fragaria sterilis, Glechoma hederacea, Potentilla alba, Viola canina, arenaria, uliginosa, Waldsteinia geoides. | + 6,25 | |
| 26. April | Acer Negundo, Amygdalus campestris, nana, Betula alba, nigra, Juniperus communis, Lonicera alpigena, Pallasii, Pyrus baccata, communis, Amelanchier, Malus, Pollveria, Prunus Padus, pumila, semperflorens, Ribes alpinum, aureum, floridum, gracile, Grossularia, oxyacanthoides, nigrum, recurvatum, rubrum, viscosissimum blühen, Platanus occidentalis schlägt aus. | Adonis vernalis, Alyssum arenarium, montanum, sinuatum, edentulum Kit., Anemone vernalis, Pulsatilla, alba, Atragene alpina, americana, sibirica, Astrantia Epipactis, Bellis hybrida, Cerastium lanatum, Chelidonium laciniatum Mill., Corydalis glauca Pursh., nobilis, lutea, Dalibarda fragarioides, Euphorbia Esula, epithymoides, Epimedium alpinum, Fragaria collina, vesca, elatior, Fritillaria imperialis, pyrenaica, Globularia vulgaris, Gnaphalium plantagineum, Helleborus foetidus, Hyacinthus botryoides, ciliatus, Muscari, pallens, race- | + 8,0 | |

| Beobachtungs-Tage. | Knospen-Entwickelung, Blüthenzeit und Fruchtreife der Bäume und Sträucher. | Blüthen-Entwickelung der krautartigen perennirenden Gewächse. | Mittlere Temp. d. vorhergehenden Tage. | Allgemeine Witterungs-Charakteristik der diesfälligen Monate. |
|---|---|---|---|---|
| | | mosus, Lamium rugosum, Leontodon glaucanthos Led., lividus Kit., palustris, Luzula Forsteri, Mercurialis ovata Sternb., Myagrum perfoliatum, Ornithogalum refractum, Orobus vernus, Pachysandra procumbens, Papaver nudicaule, Polypogon vaginatus W., Pulmonaria officinalis, Ranunculus montanus, Sesleria coerulea, tenuifolia, Stellaria Holostea, Symphytum tuberosum, Tulipa sylvestris, Viola arenaria, biflora, campestris, floribunda, obliqua, Valantia chersonensis, taurica. | | |
| 3. Mai | Acer striatum, Lonicera tatarica, Mespilus Cotoneaster, tomentosa Jacq., Quercus Robur, Sorbus Aucuparia, Salix Starkeana, Spiraea carpinifolia, inflexa, ulmifolia, oblongifolia, Thuja occidentalis, Viburnum Lantana blühen. | Aconitum sibiricum, Actaea brachypetala, spicata, Alchemilla vulgaris, Anemone narcissiflora. Androsace lactiflora Fisch., Aquilegia canadensis, davurica, Gebleri, hybrida, vulgaris, Arenaria austriaca, Arabis procurrens, Astragalus leucophaeus Sm., Carex axillaris, cespitosa, alba, curta, multiflora, stenophylla, vulpina, Chaerophyllum nemorosum M. v. B., Cineraria crispa, Cynoglossum apenninum, stamineum, Doronicum austriacum, Euphorbia androsaemifolia, procera, villosa, Erysimum crepidifolium R., Galeopsis Galeobdolon, Hemerocallis graminea, Hesperis tristis, Hippocrepis comosa, Iris arenaria, nudicaulis, Linum perenne, Mitella diphylla, Orobus angustifolius, pauciflorus, tenuifolius, Potentilla crocea, intermedia, umbrosa, Pulmonaria angustifolia, virginica, Ranunculus abortivus, pedatus, Rhodiola rosea, Saxifraga crassifolia, Scorzonera radiata, Symphytum bullatum, cor- | + 8,84 | Mai. Der Mai fing mit heiterer Witterung und ziemlich gelinder Temperatur an, die aber bis zum 10ten wieder herabsank, und am 9ten und 10ten früh um 6 Uhr dem Eispunkt nahe kam. Die Zahl der heiteren Tage war 6, die der halbheiteren 16. Am 2ten kamen 2 Gewitter, desgleichen am 25sten und 26sten am Horizont herauf. Windrichtung sehr wechselnd, aber nur am 27sten stürmisch. Das Barometer zeigte einen ziemlich gleichförmigen Gang, am höchsten den 5ten = 28″ 1‴ 8, am tiefsten den 10ten = 27″ 4‴ 5, im Mittel hieraus = 27″ 9‴ 15, mit einer Differenz von 9‴ 3. Das arithmetische Mittel aller Barometerstände = 27″ 9‴ 39. Das freie Schattenthermometer zeigte vom 1 — 11. Mai ein abnehmendes, und von da bis zum Ausgange des Monates wieder ein allmälig steigendes Wärmeverhältniss mit geringen Ausnahmen. Der höchste Stand des |

| Beobachtungs-Tage. | Knospen-Entwickelung, Blüthenzeit und Fruchtreife der Bäume und Sträucher. | Blüthen-Entwickelung der krautartigen perennirenden Gewächse. | Mittlere Temp. d. vorhergehenden Tage. | Allgemeine Witterungs-Charakteristik der diesfälligen Monate. |
|---|---|---|---|---|
| | | datum, Tiarella cordifolia, Thalictrum dioicum, Thlaspi hirtum, Trollius europaeus, Veronica officinalis. | | 25sten = + 20°,6, der tiefste den 9ten früh = + 2°,4, im Mittel = + 11°,5, mit einer Differenz von 18°,2. Das arithmetische Mittel aller Thermometerstände ist = + 9°,88. Der zu Anfang des Monates noch hohe Wasserstand der Flüsse war gegen das Ende sehr gesunken. Die Menge des meistens elektrischen oder Gewitterregens betrug auf einen P. Q. F. Fläche 225 K. Zoll, die Ausdünstung auf der Gallerie der Sternwarte in der freien Sonne 4 Z. 3 L. Höhe = 430 K. Z. |
| 11. Mai | Acer campestre, tataricum, Aesculus Hippocastanum, Amygdalus persica, Berberis vulgaris, Celtis occidentalis, Crataegus coccinea, oxyacantha, Cornus alba, Cytisus ruthenicus, uralensis, Juglans alba, cinerea, nigra, regia, Mespilus germanica, Pyrus Cydonia, hybrida, torminalis, Prunus Mahaleb, virginiana, serotina, Robinia Caragana, frutescens, Sorbus Americana, Syringa persica, vulgaris, chinensis, Spiraea hypericifolia blühen. Guilandina dioica schlägt aus. | Achillea crithmifolia, Alopecurus lasiostachys, Allium sibiricum, Alyssum serpyllifolium, Androsace acaulis, Anemone sylvestris, Arabis Patriniana, Athamanta Meum, Ajuga alpina, Biscutella ambigua, Carex arenaria, Cerastium davuricum, lanatum, pilosum, pensylvanicum, repens, tomentosum, Cheiranthus quadrangulus, Cineraria longifolia, Cochlearia Draba, Convallaria latifolia, maialis, stellata, Crambe aspera, Dracocephalum austriacum, botryoides, Doronicum plantagineum, Galium boreale, lithospermifolium, Genista procumbens, Geranium aconitifolium, Geum intermedium, Heracleum ligusticifolium, Isatis tinctoria, Iris haematophylla, Lamium garganicum, Orvala, Linum sibiricum, Lunaria canescens, rediviva, Lupinus perennis, Luzula pedata, maxima, Myosotis obtusa, Nepeta longiflora, Paeonia anomala, corallina, tenuifolia, hybrida, Phlox divaricata, Pimpinella dioica, peregrina, Plantago cucullata, Polygonum Bistorta, Polemonium dissectum, repens, Potentilla opaca, rupestris, Ranunculus gramineus, polyanthemos, Rheum hybridum, undulatum, Salvia austriaca, pratensis, Saxifraga villosa, Scorzonera austriaca, crispa, Symphytum orientale, officinale, Sisymbrium Tillierii W., Smyrnium aureum, Statice denticulata, plantaginea, Thlaspi saxa- | + 7,57 | |

| Beobachtungs-Tage. | Knospen-Entwickelung, Blüthenzeit und Fruchtreife der Bäume und Sträucher. | Blüthen-Entwickelung der krautartigen perennirenden Gewächse. | Mittlere Temp. d. vorhergehenden Tage. | Allgemeine Witterungs-Charakteristik der diesfälligen Monate. |
|---|---|---|---|---|
| | | tile, Thalictrum angustifolium, petaloideum, Trigonella hybrida, Vaccinium Myrtillus, Veronica caucasica, gentianoides, prostrata, Vinca herbacea. | | |
| 19. Mai | Acer Pseudo-Platanus, Aesculus flava, Aristolochia Sipho, Crataegus Crus galli, nigra, Cytisus biflorus, Evonymus latifolius, Lycium barbarum, Lonicera Xylosteum, Periclymenum, Robinia Altagara, Rosa rugosa, Staphylea trifoliata, pinnata, Spiraea cana, Viburnum Opulus blühen. | Achillea tomentosa, lingulata, Aegopodium Podagraria, Alyssum vesicarium, Anchusa officinalis, sempervirens, Angelica Archangelica, Anthyllis maritima, Aquilegia viscosa, Arenaria graminifolia, nardifolia Led., Armeria vulgaris, Asparagus officinalis, Aster altaicus, Astragalus monspeliensis, candicans, pilosus, vimineus, Asperula recta, Athamanta Matthioli, Bryonia dioica, Bunias orientalis, Campanula sibirica, patula, infundibuliformis Vest., Centaurea ochroleuca, Cheiranthus cuspidatus, Chrysanthemum Leucanthemum, Chaerophyllum roseum M. v. B., Cnicus uniflorus, Cochlearia officinalis, Convallaria bifolia, verticillata, Coronilla minima, Cynoglossum umbellatum, Dianthus pulchellus, Dodecatheon Meadia, Doronicum macrophyllum, Erodium serotinum, Erysimum leptophyllum Andr., Marschallianum, Gentiana acaulis, Geum atlanticum, montanum, Geranium bohemicum, macrorhizum, sylvaticum, Hesperis matronalis, Hieracium bifurcum M. v. B., cymosum, pallescens, Imperatoria angustifolia, Iris germanica, Pallasii, Juncus albidus, Lapsana foetida, Lathyrus pisiformis, Ligusticum peloponnesiacum Scop., Lychnis diurna, Lilium pyrenaicum, Melittis grandiflora, Melissophyllum, Narcissus poeticus, Orchis Mo- | + 9,67 | |

| Beobachtungs-Tage. | Knospen-Entwickelung, Blüthenzeit und Fruchtreife der Bäume und Sträucher. | Blüthen-Entwickelung der krautartigen perennirenden Gewächse. | Mittlere Temp. d. vorhergehenden Tage. | Allgemeine Witterungs-Charakteristik der diesfälligen Monate. |
|---|---|---|---|---|
| | | rio, Ornithogalum comosum, umbellatum, Orobus albus, Paeonia humilis, officinalis, Peltaria alliacea, Polygonum Bistorta, Potentilla atropurpurea, calabra Tenor., canescens, formosa, Güntheri Spr., recta, Polemonium coeruleum, Pyrethrum coronopifolium, Ranunculus cortusaefolius, dissectus, nemorosus, Saxifraga rotundifolia, Sternbergii, Scandix fumarioides, Scutellaria alpina, altaica, lupulina, Silene maritima, Sisymbrium pyrenaicum, Thalictrum aquilegifolium, sibiricum, Tormentilla erecta, reptans, Valeriana dioica, Veronica montana, Viola sagittata, Vicia Cracca, tenuifolia, villosa. | | |
| 27. Mai | Calycanthus floridus, praecox, Evonymus europaeus, verrucosus, Philadelphus coronarius, grandiflorus, Pinus sylvestris, Strobus, Robinia spinosa, Rhamnus catharticus, Rosa canina, villosa, Rubus idaeus, semperflorens, occidentalis, Spiraea opulifolia blühen. | Achillea grandiflora, leptophylla, Aethusa cynapioides, Agrostemma coronaria, flos Jovis, Allium Victorialis, Moly, Alyssum murale, Anthemis saxatilis, Anthericum Liliago, Apargia crispa, Aralia nudicaulis, Asparagus amarus, tenuifolius, Astragalus austriacus, virescens, Aster tataricus, Asperula tinctoria, Beta trigyna, Cardamine Impatiens, Carduus pannonicus L., Cerastium Holosteum Fr., Chaerophyllum coloratum, temulum, aureum, Clematis Pallasii, Corydalis fungosa, lutea, Coronilla iberica, Cochlearia macrocarpa, Convallaria racemosa, Crepis raphanifolia, albida, Cucubalus viscosus, Cynoglossum sylvaticum, Dianthus arenarius, caesius, Carthusianorum, barbatus, superbus, virginicus, Dictamnus albus, Doronicum mexicanum, macrophyllum, Pardalianches, Dracocephalum ar- | + 12,05 | |

| Beobach-tungs-Tage. | Knospen-Entwickelung, Blüthenzeit und Fruchtreife der Bäume und Sträucher. | Blüthen-Entwickelung der krautartigen perennirenden Gewächse. | Mittlere Temp. d. vorher-gehen-den Tage. | Allgemeine Witterungs-Charakteristik der diesfälligen Monate. |
|---|---|---|---|---|
| | | gunense, Ruyschiana, Echium rubrum, Erigeron elongatus Led., Erysimum diffusum Ehrh., Euphorbia agraria, salicifolia, verrucosa, Geum heterophyllum, rubifolium, urbanum, Geranium sanguineum, Genista germanica, sagittalis, Gypsophila altissima, Hedysarum Onobrychis, petraeum, Hemerocallis flava, Heracleum gummiferum, sibiricum, villosum, Hieracium aurantiacum, collinum, sudeticum T., Laserpitium Archangelica, Leonurus tataricus, Ligusticum austriacum, scoticum, aquilegifolium, Lilium croceum, Lychnis fulgens, chalcedonica, Viscaria, Lysimachia nemorum, Marrubium astrachanicum, Melissa grandiflora, pyrenaica, Oenothera pumila, Oenanthe silaifolia, Orobus hirsutus, Pentstemon pubescens, Papaver orientale, Paeonia albiflora, Phlomis agraria Led., tuberosa, Phlox ovata, Phyteuma hemisphaericum, Pimpinella glauca, Plantago asiatica, irrigua, lanceolata, media, Podalyria australis, Potentilla argentea, adscendens, ornithopoda, pedata, Podophyllum peltatum, Poa badensis, Polygonum alpinum, Pyrethrum Halleri, incanum, Ranunculus acris, Philonotis, bulbosus, aquatilis, altaicus, tuberosus, Salvia praecox, Saxifraga longifolia, punctata, umbrosa, Scirpus palustris, Scorzonera caricifolia, rosea, hirsuta, Scutellaria altissima, Sedum acre, Seseli decipiens, Senecio rupestris, Selinum latifolium, Silene italica, petraea, Sisymbrium Irio, palustre, amphibium, Spiraea Arun- | | |

| Beobachtungs-Tage. | Knospen-Entwickelung, Blüthenzeit und Fruchtreife der Bäume und Sträucher. | Blüthen-Entwickelung der krautartigen perennirenden Gewächse. | Mittlere Temp. d. vorhergehenden Tage. | Allgemeine Witterungs-Charakteristik der diesfälligen Monate. |
|---|---|---|---|---|
| | | cus, digitata, Thalictrum ochotskense, Thymus Serpyllum, pannonicus, Tragopogon canus, parviflorus, Tradescantia virginica, Trifolium pannonicum, Veronica Chamaedrys, fruticulosa, multifida, taurica, urticifolia, Zietenia orientalis. | | |
| 4. Juni | Cornus sanguinea, Diervilla humilis, Morus papyrifera, Robinia hispida, Pseudacacia, viscosa, Philadelphus coronarius, Rosa eglanteria. | Achillea sibirica, micrantha, ochroleuca, Millefolium, Agrimonia Eupatoria, Aira canescens, Allium fistulosum, angulosum, microcephalum, senescens, Stellerianum, strictum, tataricum, Alyssum rostratum, Anthericum Liliago, Anthyllis Vulneraria, Apargia hispida, Arnica montana, Asclepias fusca, nigra, Vincetoxicum, Astragalus asper, galegiformis, Onobrychis, parviflorus Lam., vimineus, virescens, Aster sibiricus, Avena planiculmis, Bupleurum longifolium, Cachrys sibirica, Campanula Cervicaria, glomerata, Rapunculus, rapunculoides, Cerastium tomentosum, Cineraria cordifolia, Cirsium mite, spinulosum, Cistus Helianthemum, Clematis integrifolia, erecta, Chaerophyllum aromaticum, Cnicus ochroleucus, Coronilla coronata, Corydalis aurea, Crucianella molluginoides, Dactylis glomerata, Delphinium grandiflorum, dictyocarpum Cand., intermedium, Dianthus Armeria, hungaricus, pulchellus, squarrosus, Dodartia orientalis, Elymus junceus, Epilobium montanum, Euphorbia virgata, Festuca arundinacea, cinerea, laxa, elatior, pallens Host., stricta Host., Galium boreale, lithospermifolium, septentrionale Pursh, Galega orientalis, Ge- | $+ 11^{\circ},4$ | Juni. Der Juni begann mit freundlicher Witterung, die fast 8 Tage dauerte. In den ersten Tagen bedeutend freie Luft-Elektricität, jedoch ohne Gewitter in der Nähe von Breslau. Am 10ten, 11ten, 13ten, 14ten und 30sten kamen Gewitter an unserem Horizonte herauf. Heitere Tage waren 6, halbheitere 10, die übrigen gemischt, häufig regnig und windig. Das Barometer änderte in den ersten 8 Tagen des Monates seinen hohen Stand, fiel allmälig u. blieb fast bis zu Ende Juni im Durchschnitt einige Linien unter dem gewöhnlichen Mittel. Der höchste Stand traf den 1sten $= 28'' 1''' 8$, der tiefste den 22sten $= 27'' 4''' 4$, im Mittel hieraus $= 27'' 9''' 1$, mit einer Differenz von $9''' 4$. Das arithmetische Mittel aller Barometerstände ist $27'' 8''' 84$. Das freie Schattenthermometer stand vom 4ten bis 10ten Nachmittags ziemlich hoch, und nur die einzelnen bisweilen mit Schlossen begleiteten Gewitterregen machten die übrigen Tage oft um mehrere Grade kühler. Der höchste Thermometerstand traf den 27sten $= + 22^{\circ},5$, der tiefste den 16ten $= + 8^{\circ},7$, im Mittel hieraus $= + 15^{\circ},5$, mit einer Differenz von $13^{\circ},6$. Das arithmetische Mittel aller Thermometerstände |

| Beobachtungs-Tage. | Knospen-Entwickelung, Blüthenzeit und Fruchtreife der Bäume und Sträucher. | Blüthen-Entwickelung der krautartigen perennirenden Gewächse. | Mittlere Temp. d. vorhergehenden Tage. | Allgemeine Witterungs-Charakteristik der diesfälligen Monate. |
|---|---|---|---|---|
| | | ranium palustre, Geum heterophyllum, Gladiolus communis, neglectus, Heracleum Sphondylium, Hieracium amplexicaule, villosum, staticifolium, Pilosella, Holcus avenaceus, Hyacinthus comosus, Hypochoeris maculata, radicata, Inula hirta, Iris Güldenstädtii, Pseudacorus, Lactuca perennis, Lamium flexuosum, Lathyrus pisiformis, tuberosus, Ligusticum austriacum, Levisticum, Lilium bulbiferum, Catesbaei, tenuifolium, Linum sibiricum, Lychnis dioica, Myagrum perenne, Onobrychis radiata Cand., Ornithogalum pyrenaicum, Orobus lathyroides, niger, Plantago Cynops, Polygonum alpinum, Poa badensis, Potentilla pedata, Poterium polygamum, Prunella grandiflora, Pyrethrum Clusii, macrophyllum, pulverulentum, Ranunculus aconitifolius, Rumex aquaticus, Salvia nutans, pendula, Scabiosa ciliata, sylvatica, caucasica, Scorzonera caricifolia, eriosperma, Julia, hirsuta, villosa, taurica, Scrophularia nodosa, Senecio abrotanifolius, rupestris, Sedum altaicum, sexangulare, hybridum, Seseli decipiens, Silene flavescens, alpestris, Saxifraga, Sideritis foetida, Solidago minuta, Sonchus taraxacifolius, Plumieri, Solanum Dulcamara, Stellaria graminea, palustris, Thalictrum foetidum, tuberosum, Thymus patavinus, vulgaris, Serpyllum, Trifolium alpestre, Trigonella platycarpa, ruthenica, Triosteum perfoliatum, Tormentilla reptans, Tordylium Anthriscus, Tradescantia virginica, Valeria- | | = + 13°,88, oder also beinahe 14°. Die gemessene Regenmenge betrug auf einen Par. Q. F. Fläche 530 K. Z., die Ausdünstung auf der Gallerie der Sternwarte 3 Z. 6 L. Höhe = 360 K. Zoll. |

| Beobachtungs-Tage. | Knospen-Entwickelung, Blüthenzeit und Fruchtreife der Bäume und Sträucher. | Blüthen-Entwickelung der krautartigen perennirenden Gewächse. | Mittlere Temp. d. vorhergehenden Tage. | Allgemeine Witterungs-Charakteristik der diesfälligen Monate. |
|---|---|---|---|---|
| | | na Phu, Verbascum Lychnitis, Veronica sibirica. | | |
| 12. Juni | Früchte von Fragaria vesca und Prunus avium reifen. Cytisus nigricans, Gleditschia triacanthos, Ptelea trifoliata, Rhus Cotinus, Rubus odoratus blühen. | Achillea asplenifolia, compacta, Impatiens, magna, myriophylla, nobilis, paradoxa, Aira glauca, Allium angulosum, deflexum W., microcephalum Tausch., Anemone aconitifolia, Angelica sylvestris, Anthemis rigescens, Arenaria fasciculata, liniflora, Artemisia laciniata W., Astragalus adsurgens Pall., Glaux, glycyphyllos, Betonica grandiflora, hirsuta, orientalis, Bromus glaucus, Bunium peucedanoides, Buphthalmum grandiflorum, Bupleurum angulosum, Campanula latifolia, spicata, Carduus carlinoides Gouan., radiatus Kit., tuberosus L., Caucalis orientalis, Centaurea atropurpurea, axillaris, Chrysanthemum arcticum, Cirsium scleranthon M. v. B., Clematis angustifolia, Cnidium confertum, Crepis purpurea, Delphinium Cheilanthes, Dianthus montanus, Digitalis ambigua, lanata, purpurea, Thlaspi, truncata, Dorycnium latifolium, Echinops humilis, Echium salmanticum, Erigeron Villarsii, Ferula sylvatica Bess., tatarica Fisch., Galium Mollugo, palustre, rubioides, valantioides, verum, Geranium albanum M. v. B., Londesii Fisch., pratense, Geum coccineum, strictum, Gratiola officinalis, Gypsophila Steveni, Hemerocallis fulva, Hieracium echioides, bupleuroides, bidentatum Bess., rupestre, Heuchera americana, Hyoseris taraxacoides Vill., Hypericum pulchrum, Hyssopus Lophanthus, Inula Helenium, Imperatoria ruthenica F., Iris dichotoma, | + 18,06 | |

| Beobachtungs-Tage. | Knospen-Entwickelung, Blüthenzeit und Fruchtreife der Bäume und Sträucher. | Blüthen-Entwickelung der krautartigen perennirenden Gewächse. | Mittlere Temp. d. vorhergehenden Tage. | Allgemeine Witterungs-Charakteristik der diesfälligen Monate. |
|---|---|---|---|---|
| | | Laserpitium gallicum, hispidum, Lepidium affine, Leonurus Cardiaca, glaucus, crispus, Lysimachia vulgaris, Matricaria Parthenium, Melica ciliata, Melilotus Kochiana, Mimulus luteus, Nepeta longiflora, nuda, Musini, Nepetella, pannonica, Anisodus luridus Link., Oenanthe virgata Poir., Oenothera spectabilis Horn., Pentstemon Digitalis, Patrinia scabiosaefolia, Pastinaca sativa, Phleum Böhmeri, Poa flexuosa, Polemonium mexicanum, Potentilla adscendens, obscura, strigosa, norvegica, viscosa, Rubia tinctoria, Sanguisorba tenuifolia, Saponaria glutinosa, Salvia desertorum Bess., Hablitziana, napifolia, sylvestris, verticillata, Scabiosa davurica, Scutellaria albida, rubicunda, scordifolia, Sedum aizoon, anopetalum, Serratula alata Poir., Selinum elegans, austriacum, Seseli graveolens, Silene valesiaca, inflata, Sison canadensis, Sium cicutaefolium, Telephium Imperati, Thalictrum angustifolium, simplex, squarrosum, Trifolium rubens, trichocephalum, Veratrum Lobelianum, Verbascum maiale, Verbena bracteosa Mx., caroliniana, Veronica latifolia, longifolia, Vicia dumetorum, pisiformis. | | |
| 20. Juni | Lonicera racemosa, Spiraea sorbifolia, Vitis vinifera blühen. Früchte von Ribes rubrum, Grossularia, Uva crispa reifen. | Adenophora Lamarckii, Achillea bannatica, filipendula, lanata, Agropyrum muricatum, Agrostis stolonifera, Allium albidum, Ampeloprasum, carolinianum, Alyssum argenteum, Anthemis tinctoria, Anthericum ramosum, Asclepias pulchra, Aster alpinus, aestivus, praecox, Astrantia | + 12° | |

| Beobachtungs-Tage. | Knospen-Entwickelung, Blüthenzeit und Fruchtreife der Bäume und Sträucher. | Blüthen-Entwickelung der krautartigen perennirenden Gewächse. | Mittlere Temp. d. vorhergehenden Tage. | Allgemeine Witterungs-Charakteristik der diesfälligen Monate. |
|---|---|---|---|---|
| | | maior, Athamanta Oreoselinum, Betonica officinalis, Campanula lamiifolia, carpathica, marsupiiflora, stenanthina, pendula, Carum Bunias, Centaurea dealbata, glastifolia, macrocephala, pratensis, stereophylla, Scabiosa, tatarica, Chelone pnnctata, Cineraria glabra, Cicuta maculata, Cirsium inerme, Cochlearia glastifolia, Convolvulus davuricus, Coronilla varia, Crepis leontodontoides, Dactylis hispanica, Daucus mauritanicus, Delphinium puniceum, Dianthus polymorphus, Digitalis lutea, Drypis spinosa, Eryngium Bourgati, amethystinum, giganteum, Elymus iunceus, sabulosus, Fumaria capreolata, Galium sylvaticum, Geranium sylvaticum, Hedysarum arenarium, Hieracium pyrenaicum, Hydrophyllum canadense, Hypericum montanum, Laserpitium silaifolium, Linaria acutiloba, purpurea, Lysimachia ciliata, verticillata, Lythrum Salicaria, Malva Tournefortii, Nymphaea alba, Oenothera parviflora, Parthenium integrifolium, Peucedanum italicum, Poa delavarica, Polygonum divaricatum, Potentilla reptans, Phlox glabra, suffruticosa, ovata, Sanguisorba cernua, leucantha, officinalis, Scabiosa graminifolia, Senecio Doria, ovatus, Serratula coronata, Seseli glaucum, varium, Sideritis taurica, Sophora alopecuroides, Thlaspi hirtum, Tragopogon canus, maior, orientalis, porrifolius, Verbascum Blattaria, Veronica complicata, orchidea, Ziziphora serpyllacea. | | |

| Beobachtungs-Tage. | Knospen-Entwickelung, Blüthenzeit und Fruchtreife der Bäume und Sträucher. | Blüthen-Entwickelung der krautartigen perennirenden Gewächse. | Mittlere Temp. d. vorhergehenden Tage. | Allgemeine Witterungs-Charakteristik der diesfälligen Monate. |
|---|---|---|---|---|
| 28. Juni | Fructus Rubi idaei reifen. Colutea arborescens, orientalis, Ligustrum vulgare, Rhus typhina, Sambucus Ebulus, Tilia parvifolia blühen. | Achillea Ptarmica, Actaea racemosa, Agrimonia odorata, Allium flavum, pallens, Althaea ficifolia, Artemisia vulgaris, Asclepias amoena, Athamanta denudata, rigida, Bromus inermis, Butomus umbellatus, Campanula grandiflora, Trachelium, trachelioides, Centaurea orientalis, Clematis Viticella, Cnicus pyrenaicus, Cineraria sibirica, Coreopsis tenuifolia, verticillata, Cucubalus fimbriatus, Otites, Delphinium fissum, Digitalis parviflora, Geranium collinum, Glycyrrhiza glabra, foetida, lepidota Nutt., Gypsophila acutifolia, collina, pubescens, Helianthus purpureus, multiflorus, Hedysarum canadense, exaltatum, Hypericum Kohlianum, Hyssopus Foeniculum, Inula ensifolia, Lactuca stricta, Lathyrus odoratus, Lavandula Spica, Libertia arduinensis, Oenothera tetragona, Oxytropis glabra, Peucedanum Matthioli, Phellandrium aquaticum, Phlomis Herba venti, Phyteuma virgatum, Pimpinella laciniata, Prunella australis, laciniata, Rudbeckia hirta, laciniata, Ruta graveolens, Salvia argentea, glutinosa, virgata, viscosa, Saponaria officinalis, Saussurea salsa, Scabiosa alpina, montana, ochroleuca, Scleranthus perennis, Scirpus romanus, Sedum rupestre, Forsteri, Senecio Iacobaea, Seseli gracile, Silphium connatum, perfoliatum, verticillatum, Sium lancifolium, Solidago canadensis, Sonchus macrophyllus, Stachys angustifolia, Statice tatarica, Thesium linophyllum, Thymus Ne- | + 13,71 | |

| Beobachtungs-Tage. | Knospen-Entwickelung, Blüthenzeit und Fruchtreife der Bäume und Sträucher. | Blüthen-Entwickelung der krautartigen perennirenden Gewächse. | Mittlere Temp. d. vorhergehenden Tage. | Allgemeine Witterungs-Charakteristik der diesfälligen Monate. |
|---|---|---|---|---|
| | | peta, Trifolium flexuosum, Triticum pectinatum, Verbascum Blattaria, nigrum, puniceum, thapsiforme, Thapsus, Veronica canescens, Zygophyllum Fabago. | | |
| 6. Juli | — — — | Achillea Ageratum, Eupatorium, Allium globosum, Anchusa rubiginosa, Anethum piperatum, Apocynum venetum, Artemisia viridiflora, Athamanta sibirica L., Buphthalmum helianthoides, Cacalia atriplicifolia, Campanula americana, betonicifolia, ruthenica, Carduus alpestris Kit., Centaurea transsylvanica, pectinata, ovina, Cnicus centauroides, ucranicus, Coreopsis lanceolata, Cucubalus multiflorus, Dactylis cynosuroides, Dipsacus pilosus, Dracocephalum sibiricum, Elymus virginicus, Eupatorium cannabinum, Gnaphalium margaritaceum, Glycyrrhiza echinata, Hedysarum coronarium, Hemerocallis coerulea, Hyssopus officinalis, Inula Bubonium, Imperatoria palustris, Lavatera thuringiaca, Lepidium latifolium, Lespedeza iuncea, Linum flavum, Lythrum tomentosum, virgatum, Lysimachia Ephemerum, Monarda clinopodia, Kalmiana, Origanum vulgare, Peganum Harmala, Peucedanum alpestre, officinale, Phlox maculata, Polygonum Laxmanni, Salvia campestris, Forskolei, rubra, sylvestris, Satureia rupestris, Scabiosa davurica Fisch., pyrenaica All., Sonchus sibiricus, Statice graminifolia, sinuata, Stachys germanica, Tanacetum boreale, canariense, Teucrium Scorodonia, orientale, Thalictrum rugosum, Verbena officinalis, Vicia biennis. | + 13,92 | **Juli.**<br>Die Witterung des Juli war Anfangs etwas kühl, öfters mit Regen und Wind, bei vorherrschender Richtung von NW. u. WNW. Gewitter fanden hier den 4ten und 24sten statt, mehrere dagegen in grösserer Entfernung. Man zählte überhaupt 13 heitere und 6 halbheitere Tage, die übrigen waren trübe, aber zuweilen mit einzelnen Sonnenblicken. Der höchste Barometerstand traf den 27sten und 28sten = 28″ 2‴ 4, der tiefste den 9ten = 27″ 4‴ 5, im Mittel = 27″ 9‴ 45, mit einer Differenz von 9‴ 9. Das arithmetische Mittel aller Barometerstände = 28″ 0‴ 61. Das freie Schattenthermometer zeigte im ersten nnd zweiten Drittheil nur eine mässige und erst im letzten Drittheil eine höhere Sommer-Temperatur. Der höchste Stand traf den 30sten = + 21°,3, der niedrigste den 7ten und 15ten = + 8°,8, im Mittel = + 15, mit einer Differenz von 12°,5. Das arithmetische Mittel aller Thermometerst. = + 13°,87. Die Regenmenge betrug auf 1 P. Q. F. Fläche nur 150 K. Z., dagegen die Ausdünstung auf der Gallerie 6½ Z. Höhe = 650 K. Zoll. |

| Beobachtungs-Tage. | Knospen-Entwickelung, Blüthenzeit und Fruchtreife der Bäume und Sträucher. | Blüthen-Entwickelung der krautartigen perennirenden Gewächse. | Mittlere Temp. d. vorhergehenden Tage. | Allgemeine Witterungs-Charakteristik der diesfälligen Monate. |
|---|---|---|---|---|
| 14. Juli | — — — | Achillea nitida, Allium lineare, oleraceum, Anethum dulce, Anemone pensylvanica, Anthemis nobilis, Artemisia leucanthemifolia Desf., Asperula cynanchica, Campanula acuminata, Centaurea pectinata, Cirsium arachnoideum, lappaceum M. v. B., Cyperus longus, Cucubalus tataricus, Daucus gummifer, Delphinium tridactylon Mx., flexuosum M. v. B., Dianthus erubescens Trev., Dracocephalum peregrinum, Echinops sphaerocephalus, viscosus, Galega persica, Hieracium prostratum Cand., racemosum Kit., umbellatum, Inula hybrida Baumg., dysenterica, Oculus Christi, Lathyrus latifolius, Linaria stricta Horn., genistifolia, Lysimachia punctata, Marrubium peregrinum, Mentha cervina, Onosma echioides, tinctorium, Penthorum sedoides, Rudbeckia aspera, purpurea, Salvia Sclarea, Scutellaria nigrescens, Scolymus maculatus, Sedum album, Senecio lycopifolius, Sium Sisarum, Statice Limonium, coriaria, Teucrium Chamaedrys, Triticum intermedium, Veratrum nigrum, Verbena paniculata. | + 12,98 | |
| 22. Juli | — — — | Achillea decolorans, Allium foetidum Lk., moschatum, Angelica pratensis M. v. B., Artemisia Absinthium, rupestris, Aster hyssopifolius, Athamanta Cervaria, Brachystemum lanceolatum, Centaurea Calcitrapa, Chelone barbata, Chondrilla iuncea, Clematis Viorna, virginica, Crepis rigida, Datisca cannabina, Dracocephalum virginicum, Echinops bannaticus, Elymus Hystrix, Eryngium dichotomum, | + 13,52 | |

| Beobachtungs-Tage. | Knospen-Entwickelung, Blüthenzeit und Fruchtreife der Bäume und Sträucher. | Blüthen-Entwickelung der krautartigen perennirenden Gewächse. | Mittlere Temp. d. vorhergehenden Tage. | Allgemeine Witterungs-Charakteristik der diesfälligen Monate. |
|---|---|---|---|---|
| | | campestre, Erysimum sessiliflorum, Eupatorium perfoliatum, Helianthus missuricus, mollis, Hieracinm porrifolium, Hyssopus scrophularifolius, Inula germanica, squarrosa, Vaillantii, Lilium tigrinum, Mentha laevigata, pyramidalis Ten., urticaefolia Ten., Monarda violacea, Origanum stoloniferum, Peucedanum alsaticum, Phlox paniculata, Pyrethrum pinnatifidum, Scabiosa laevigata, Selinum venetum Spr., Sempervivum hirtum, Serratula tinctoria, Seseli gummiferum, Sium Falcaria, Sida Napaea, Sison Amomum, Solidago arguta, flabelliformis, foliosa, lanceolata, mexicana, pumila, stricta, Sonchus palustris, Statice Gmelini, Verbena hastata, urticifolia, Veronica virginica. | | |
| 30. Juli | — — — | Allium guttatum Stev., violaceum W., Artemisia desertorum, Carlina acanthifolia, Chrysocoma villosa, Cnicus canus, Convolvulus Cantabrica, Coreopsis auriculata, Helianthus exaltatus, Inula caspica Led., bifrons, Linaria dalmatica, Lycopus exaltatus, Marrubium peregrinum, Melissa officinalis, Mentha citrata, niliaca, Monarda coccinea Mx., Nepeta citriodora, Phyteuma canescens, Scabiosa cretacea M. v. B., glabrata Sch., Scolymus grandiflorus, Sedum Telephium, Seseli Hippomarathrum, Sium salsum, Statice latifolia, Tanacetum vulgare. | + 15,07 | |
| 7. Aug. | — — — | Allium ochroleucum, saxatile, Aster adulterinus W., Amellus, amelloides Bess., divergens Ait., floribundus W., macrophyllus, Schreberi N. v. E., Cassia marilan- | + 17,68 | **August.** Im August war die Witterung oft abwechselnd und die Windrichtung eben so verschieden, die Temperatur besonders in der er- |

| Beobachtungs-Tage. | Knospen-Entwickelung, Blüthenzeit und Fruchtreife der Bäume und Sträucher. | Blüthen-Entwickelung der krautartigen perennirenden Gewächse. | Mittlere Temp. d. vorhergehenden Tage. | Allgemeine Witterungs-Charakteristik der diesfälligen Monate. |
|---|---|---|---|---|
| | | dica, Chrysocoma biflora, Chaptalia lyrata Spr., Conyza candida, Erigeron maximum, Eupatorium punctatum, purpureum, sessilifolium, Helianthus altissimus, macrophyllus, Hypericum Gebleri, Iris furcata M. v. B., Lobelia cardinalis, Mentha piperita, Panicum clandestinum, Scabiosa argentea, australis, Selinum Carvifolia, Seseli campestre Bess., arenarium, dichotomum M. v. B., montanum, peucedanifolium Bess., Solidago caesia, glabra, flexicaulis, Sonchus leucophaeus W., Teucrium virginicum. | | sten Hälfte ziemlich hoch. Der Wechsel der halbheiteren, heiteren und trüben Tage fiel besonders zwischen dem 1sten und 20sten nach Maasgabe der verschiedenen näheren oder entfernteren häufigen Gewitter. Die Zahl der heiteren Tage war 7, die der halbheiteren 11. Der höchste Barometerstand war den 4ten = 28″ 0‴ 6, am tiefsten den 20sten = 27″ 5‴ 8, im Mittel hieraus = 27″ 9‴ 2, mit einer Differenz von 6‴ 8; das arithmetische Mittel aller Barometerstände = 27″ 9‴ 3. Das freie Schattenthermometer stand hoch bis zum 16ten, fiel |
| 15. Aug. | — — — | Andropogon furcatus, Aster eminens W., puniceus, salignus Willd., Colchicum autumnale, Eupatorium ageratoides, Ferula campestris Bess., Gaura biennis, Helianthus pubescens, trachelifolius, Lobelia syphilitica, Peucedanum alsaticum, Sedum albidum Bess., Serratula coronata, Solidago gigantea, recurva, rigida, Statice oleaefolia. | + 14,15 | aber am 17ten, und behielt bis zu Ende des Monates einen ziemlich tiefen Stand. Der höchste traf den 5ten = + 24°,5, der tiefste den 21sten = + 8°,8, im Mittel = + 16°,6, mit einer Differenz von 15°,7; das arithmetische Mittel aller Thermometerstände = + 13°,81. Die Menge des Regens (grösstentheils Gewitterregen) betrug auf |
| 23. Aug. | — — — | Artemisia Mertensiana, glauca, Aster acris, bellidiflorus W., cordifolius, diversifolius Mx., laevigatus W., leptophyllus Desf., pallens, patens, Chelone Lyoni, Chrysocoma Linosyris, Eupatorium altissimum, Glycine Apios, Hemerocallis alba, Polygonum virginicum, Polymnia Uvedalia, Pyrethrum uliginosum, Vernonia noveboracensis, Verbesina Coreopsis. | + 11,80 | einen P. Q. F. Fläche 425 K. Z. Die Ausdünstung auf der Gallerie der Sternwarte 4 Z. 3 L. = 430 K. Z. |

## 4. Resultat.

Um das Hauptresultat dieser Beobachtungen, die grosse Abhängigkeit der Entwickelung der Vegetation von den Temperaturverhältnissen der Atmosphäre, recht einleuchtend zu zeigen, erlaube ich mir, mich vergleichsweise auf die vorjährigen ähnlichen Beobachtungen zu beziehn, die ich in meiner mehrfach genannten Arbeit niederlegte, und auf gleiche Weise bildlich darzustellen bemüht war.

Im Jahr 1829 begann die Entwickelung schon am 14. März, mit der Zahl 3 wie 1830, jedoch stieg sie wegen fortdauernder niederen Temperatur am Ende des Monates auch nicht höher als bis 7; 1830 aber auf 8; in den folgenden Tagen bis zum 10. April bei + 3°,6 nur auf 18; 1830 dagegen auf 32 bei 7°,4; 1829 bis zum 26. April 25 bei + 6°; 1830 117 bei + 7°,5. Die mittlere Temperatur des ganzen Monates 1829 = + 5°,81 und 1830 = + 7°,19. Im Mai 1830 fand gleichfalls durchgängig eine höhere Temperatur statt = 9°,86, 1829 = 8°,85 m. T. Die Zahl der blühenden Pflanzen betrug im Jahr 1830 463, 1829 nur 231, und erreichte am 27sten mit 162, und den 4. Juni mit 163 ihr Maximum, während 1829 dasselbe erst am 20. Juni mit 184 eintrat, aus keinem anderen Grunde, als weil auch während der ersten Hälfte des Juni noch anhaltend niedere Temperatur herrschte, am niedrigsten den 2. Juni = 3°,2. Das Mittel dieses Monates war 1829 = 11°,09; 1830 = 13°,88. Obgleich nun die folgenden Monate Juli und August 1830 weniger warm waren als 1829 (mittl. Temp. des Juli 1829 = 14°,49, 1830 = 13°,81; mittl. Temp. des August 1829 = 12°,83, 1830 = 10°,18), so hatte doch die hohe Temperatur der ersten 3 Monate die Ent-

wickelung der Vegetation so beschleunigt, dass bereits gegen die Mitte und das Ende des Augustes die Pflanzen zur Blüthe gelangt waren, die im vorigen Jahre dazu noch des Septembers bedurft hatten, wie z. B. verschiedene Arten von *Solidago*, *Mentha serotina*, *Vernonia noveboracensis* u. a., so dass sich weiter keine diesfälligen Beobachtungen mehr anstellen liessen.

Es wäre gewiss höchst wünschenswerth, an mehreren Punkten ähnliche Untersuchungen anzustellen. Ich halte mich überzeugt, dass an allen Orten ein gewisses Maximum der Entwickelung statt findet, dessen Einstellen sich jedoch in den verschiedenen Gegenden sowohl nach der geographischen Breite als nach der Höhe derselben verschieden verhalten dürfte. Wenn auch botanische Gärten eine gewöhnlich sehr mannigfaltig zusammengesetzte Flora besitzen, so eignen sie sich doch vor allen zu solchen Beobachtungen, weil man nirgends mit solcher Genauigkeit die Entwickelung einer grossen Menge von Blüthen zu übersehen vermag, als eben hier.

## 5. Einige Bemerkungen über die Entwickelung der Pflanzen überhaupt.

Sobald sich im März die Temperatur nur einige Grade über Null erhebt, und die Schneedecke schwindet, erblicken wir grünenden Rasen und einjährige so wie mehrjährige Gewächse entfalten ihre Blüthen. Wenn man nun erwägt, wie lange es währt, ehe eine, um diese Zeit keimende Pflanze, ungeachtet der in den folgenden Monaten immer mehr steigenden Temperatur, zu diesem Entwickelungsgrade gelangt, so fühlt man sich unwillkührlich zu der Ansicht hingezogen, dass

bei jenen auch im Winter unter der Schneedecke ein gewisser Grad des Wachsthums statt gefunden haben möge. Diese Meinung theilt wenigstens der Laie, und bis jetzt wohl auch ein grosser Theil der Naturforscher, obgleich man sich sehr leicht von dem Ungegründeten dieser Annahme überzeugen kann.

Bereits vor mehreren Jahren beobachtete ich, dass ein grosser Theil der perennirenden Gewächse, namentlich aus der Familie der Gramineen, Cyperaceen, Rosaceen, Compositen, Labiaten u. v. a., die zweijährigen im ersten Jahre ihres Wachsthums, wie *Verbascum*, *Oenothera* u. a., die einjährigen, die gegen Ende des Sommers und zu Anfange des Herbstes keimten, wie *Poa annua*, *Draba*, *Holosteum*, *Thlaspi* u. s. w., während des Winters unter dem Schutze der Schneedecke einen Theil ihrer grünen Blätter übrig behielten und diese insgesammt den grünen Rasen bildeten, der oft so überraschend nach dem Schmelzen des Schnee's sichtbar wird. Jedoch vermochten diese Erfahrungen immer noch nicht jene schnelle Blüthen-Entwickelung hinreichend nachzuweisen, bis ich endlich im vorigen Herbst entdeckte, dass eine grosse Menge, ja vielleicht alle im Frühjahr blühende Pflanzen beim Eintritt des Winters schon völlig ausgebildete und in solchem Grade entwickelte Blüthenknospen besitzen, dass man alle einzelnen Theile derselben, Kelch und Blumenblätter, Staubwege und Staubgefässe ohne Mühe zu unterscheiden im Stande ist. Während sich also aus der ersten Reihe der eben angeführten Beobachtungen ergab, wie den bisher nur als immergrünen bekannten strauch- oder baumartigen Gewächsen auch krautartige zuzuzählen sind, so zeigt auf eine merkwürdige Weise die zweite Reihe, dass nicht nur in der Blatt-, sondern auch in

der Knospenbildung zwischen jenen in ihrer äusseren Form so verschiedenen Gewächsen eine völlige Uebereinstimmung in den Gesetzen der Entwickelung statt findet; denn wie sich bei den Bäumen und Sträuchern unserer Zone gewöhnlich nach dem Blühen schon die die Blüthe des künftigen Jahres enthaltende Knospe ausbildet, so beginnt auch um dieselbe Zeit bei den krautartigen Frühlingspflanzen ein ähnlicher Process. Im Herbst ist derselbe bei beiden schon vollendet, und es bedürfte nur einer fortdauernd warmen Temperatur, um sie zum abermaligen Blühen zu veranlassen, was zwar manchmal auch bei verspätetem Eintritt des Winters geschieht, und namentlich bei Obstbäumen verschiedener Art, bei *Viola odorata, Pulmonaria officinalis, Primula veris* u. dgl. beobachtet wird, Erscheinungen, die nur zu deutlich zeigen, dass es nicht in der Beschaffenheit der Vegetation, sondern nur in der des Klima liegt, wenn wir in unsern Gegenden nicht, wie in den tropischen, immerwährend sprossende und blühende Gewächse erblicken. Jedoch macht der in unseren Regionen eintretende Winter bald allem Wachsthum ein Ende. Einigen Schutz gewähren zwar den Knospen der Bäume die vielfachen die künftige Blüthe einschliessenden Schuppen, und den krautartigen Gewächsen die Schneedecke, aber beide vermögen nicht, das Erstarren ihrer flüssigen Theile zu verhindern, die auch unter dem Schnee noch gefroren bleiben, wie ich in meiner schon einigemal erwähnten Arbeit an mehreren Orten entscheidend bewiesen zu haben glaube.

Bei folgenden krautartigen Pflanzen sah ich diese herbstliche Knospenbildung, deren Zahl sich bei fortgesetzter Beobachtung gewiss noch vermehren wird:

### *A. Monocotyledones:*

*Gramineae: Polypogon vaginatus M. v. B., Sesleria coerulea Ard., tenuifolia Schrad.*

*Cyperaceae: Carex arenaria, praecox Jcq.*

*Junceae: Helonias latifolia Mx., Luzula campestris, flavescens Gaud., Forsteri, maxima.*

*Liliaceae: Galanthus nivalis, Leucoium vernum, Crocus vernus, Ornithogalum arvense Pers., stenopetalum Fries, luteum L., pyrenaicum, refractum Kit., umbellatum.*

*Smilacineae: Convallaria maialis, racemosa, stellata.*

*Irideae: Iris arenaria.*

*Orchideae: Orchis latifolia, maculata, Morio.*

### *B. Dicotyledones.*

*Aristolochiae: Asarum canadense, europaeum.*

*Polygoneae: Rheum hybridum, undulatum, Rumex scutatus.*

*Plantagineae: Plantago alpina.*

*Plumbagineae: Statice Armeria, fasciculata Vent.*

*Globularineae: Globularia vulgaris.*

*Compositae: Tussilagineae: Tussilago alba, Farfara, fragrans, nivea, palmata, Petasites.*

*Inuleae: Gnaphalium dioicum, plantagineum.*

*Astereae: Bellis perennis.*

*Senecioneae: Cineraria crispa, glabra, longifolia Jcq., Doronicum austriacum, Pardalianches, scorpioides.*

*Lactuceae: Hieracium bifurcum M. v. B., Leontodon lividus Kit., glaucanthos Led., Taraxacum, Scorzonera humilis, laciniata, rosea.*

*Valerianeae: Valeriana rubra.*

*Ericineae: Pyrola chlorantha Sw., media Sw., minor, rotundifolia, secunda, uniflora, Vaccinium Myrtillus, oxycoccus, uliginosum, Vitis idaea.*

*Primuleae: Primula Auricula, acaulis, ciliata Schrk., decora, elatior, inflata Lehm., cortusoides, glutinosa, integrifolia Wulf, Androsace lactiflora Fisch., Cortusa Matthioli, Soldanella alpina, montana W., Dodecatheon Meadia, Lysimachia nemorum, nummularia.*

*Labiatae: Aiuga alpina, genevensis, reptans, Betonica Alopecurus, Dracocephalum botryoides Stev., Glechoma hederacea, Galeobdolon luteum Sm., Lamium album, flexuosum Ten., garganicum, rugosum Ait., Orvala, Melittis grandiflora Sm., Melissophyllum, Melissa pyrenaica Jcq.*

*Orobancheae: Lathraea squamaria.*

*Scrophularinae: Veronica Chamaedrys, latifolia, gentianoides, montana.*

*Polemonieae: Polemonium coeruleum.*

*Solaneae: Hyoscyamus Scopolia, Ramondia pyrenaica.*

*Borragineae: Cynoglossum stamineum Desf., Pulmonaria angustifolia, officinalis, virginica, Symphytum tuberosum.*

*Apocyneae: Vinca herbacea, minor.*

*Gentianeae:* *Gentiana acaulis.*
*Rubiaceae:* *Valantia chersonensis W., cruciata L., taurica W.*
*Umbelliferae:* *Aethusa Meum, Astrantia Epipactis, maior, Chaerophyllum aureum, sylvestre, Scandix fumarioides Kit., Smyrnium aureum L.*
*Berberideae:* *Epimedium alpinum.*
*Fumariaceae:* *Corydalis bulbosa, fabacea, Halleri, nobilis.*
*Ranunculaceae:* *Actaea brachypetala, racemosa, spicata, Adonis vernalis, Anemone Hepatica, narcissiflora, nemorosa, pratensis, Pulsatilla, ranunculoides, vernalis, Aquilegia alpina, atropurpurea, canadensis, viridiflora, vulgaris, Atragene alpina, americana Sims., sibirica, Caltha palustris, radicans, Helleborus foetidus, hyemalis, lividus Ait., niger, odorus Kit., purpurascens Kit., viridis, Isopyrum thalictroides, Paeonia albiflora, anomala, corallina Retz., humilis Retz., hybrida Pall., officinalis, tenuifolia, Podophyllum peltatum, Ranunculus Ficaria, Thalictrum aquilegifolium, dioicum, Trollius europaeus.*
*Polygaleae:* *Polygala Chamaebuxus.*
*Papaveraceae:* *Chelidonium maius, Papaver nudicaule.*
*Cruciferae; Siliculosae:* *Draba nivalis, aizoides, Alyssum montanum;*
*Siliquosae:* *Arabis albida, alpina, Cardamine amara, pratensis, Erysimum Alliaria.*

*Violarieae: Viola arenaria Cand., biflora, calcarata, canina, collina Bess., cornuta, cucullata, hastata Mx., hirta, lactea Sm., mirabilis, odorata, palustris, pedata, sagittata, uliginosa Bess.*

*Alsineae: Cerastium repens M. v. B., tomentosum, Stellaria Holostea.*

*Geranieae: Geranium aconitifolium, macrorhizon.*

*Saxifrageae: Adoxa Moschatellina, Chrysosplenium alternifolium, Heuchera americana, Mitella diphylla, cordifolia, Saxifraga crassifolia, granulata, punctata, rotundifolia.*

*Lineae: Linum perenne.*

*Oxalideae: Oxalis Acetosella.*

*Euphorbiaceae: Euphorbia Cyparissias, Esula, Mercurialis perennis, Pachysandra procumbens.*

*Dryadeae: Alchemilla vulgaris, Dalibarda fragarioides, Fragaria collina, elatior, vesca, Geum atlanticum, coccineum, intermedium, montanum, rivale, urbanum, Potentilla alba, incana, verna, Waldsteinia geoides.*

*Leguminosae: Astragalus monspessulanus, pilosus, Orobus niger, vernus, Spartium scoparium.*

*Sedeae: Sedum Rhodiola.*

---

Die vorstehenden Pflanzen (an Zahl 236) blühen sämmtlich im März, April, Mai und Anfang Juni; bei den später blühenden Pflanzen aus den genannten Familien, wie bei den Arten der Gattungen *Artemisia*, *Achillea*, *Helianthus*, *Dian-*

*thus*, *Scabiosa*, *Scutellaria*, *Aconitum*, *Vicia*, *Lathyrus*, *Seseli*, *Selinum* und vielen anderen, vermochte ich diese Präformation der Blüthen nicht zu entdecken, was deutlich beweisst, dass sich dies Verhalten nicht nach Familieneigenthümlichkeiten, sondern nur nach der Blüthenzeit richtet. Der grösste Theil derselben ist im Herbst nur auf das Leben der Wurzel beschränkt, und entwickelt die Sprossen des künftigen Jahres unmittelbar aus derselben beim Beginn der wärmeren Jahreszeit. Jene Blüthenknospen befinden sich aber nur bei den wenigsten der genannten Pflanzen über der Erde, sondern am häufigsten einige Linien unter der Oberfläche derselben. Unter die letzteren gehören die Pflanzen aus den Familien der *Borragineae*, der *Compositae* mit Ausnahme der *Lactucaceae*, der *Cruciferae*, *Euphorbiaceae* mit Ausnahme von *Pachysandra*, der *Irideae*, *Liliaceae*, *Orchideae*, *Papaveraceae*, mit Ausnahme von *Chelidonium*, der *Orobancheae*, *Polygoneae*, *Ranunculaceae* mit Ausnahme von *Atragene*, *Helleborus*, *Hepatica*, der *Smilacineae* und *Solaneae*. Andere hingegen, die einen Theil ihrer Blätter behalten, also die krautartigen immergrünen, wie die *Aristolochieae*, *Berberideae*, *Caryophylleae*, *Apocyneae*, *Cyperaceae*, *Ericineae*, *Gentianeae*, *Geranieae*, *Globularinae*, *Gramineae*, *Violarieae*, *Iunceae*, *Plumbagineae*, *Primuleae*, *Dryadeae*, *Saxifrageae* und die vorhin erwähnten Ausnahmen, so wie die mit achselständigen Blüthen, wie die *Leguminosae*, *Scrophularinae*, oder gegenüber oder quirlständigen, wie die *Labiatae*, stehen immer über der Erde. Jedoch bringt freilich, wie leicht begreiflich, die mehr oder minder warme Temperatur des Herbstes mancherlei Modificationen in dem Grössenverhältniss der einzelnen Individuen hervor. So waren im vorjährigen ziemlich warmen Herbste Blüthen von

*Anemone Hepatica* und *Viola odorata* so weit entwickelt, dass bereits die blauen Blumenblätter sichtbar zu werden begannen, als die niedere Temperatur eintrat, und sie unter der Schneedecke längere Zeit in völlig gefrornem Zustande verblieben; demohnerachtet blühten sie, beiläufig bemerkt, unmittelbar nach dem Aufthauen im Monat März.

Vorstehende Beobachtungen zeigen meiner Meinung nach auch recht einleuchtend, worauf die schnelle Entwickelung der Vegetation auf den Alpen und in dem hohen Norden zum Theil beruht. Unmöglich könnte die Vegetation in dem so kurzen für ihr Wachsthum bestimmten Zeitraume, ungeachtet aller andern bereits bekannten fördernden Einflüsse, jenen hohen Grad von Vollkommenheit erreichen, wenn nicht ein grosser Theil derselben schon mit völlig entwickelten Blüthen versehen wäre. Dieser Eigenthümlichkeit allein, und nicht etwa dem Wachsthum unter dem Schnee, ist es zuzuschreiben, wenn die *Primulae*, *Soldanellae*, *Saxifragae* u. v. a., so rasch die kaum von des Winters Decke befreiten Höhen der Alpen zieren. Wir schliessen diese Beobachtungen, die wir Beiträge zur Naturgeschichte der Gewächse nennen möchten, mit dem Wunsche, dass es auch Anderen gefallen möge, den von uns eröffneten Weg zu verfolgen.

# Addenda.

Ad calcem Monographiae Midarum generis, II. p. 56, haec inserere iubet auctor:

Icones plurimas S. Weberus Berolinensis pinxit;

Tab. LII. Fig. 1. ♂ Tab. LIV. Fig. 11. 15. 16. 22. Schoeler Havniensis;

Tab. LIII. Fig. 8. et Tab. LIV. Fig. 23. *a—c.* Meigen Dipterologus;

Tab. LIII. Fig. 9. A Otth. Med. Dr. Berna Helvetius;

Tab. LIII. Fig. 10. A Schrader Stud. Med. Kiliensis;

Tab. LIV. Fig. 23. *d.* Comes Jennison.

# INDEX.

*Abweichungen der Blattstellung von den normalen Reihen* I. 242, 245, 297, 320 sqq. 334 sqq. 337, 363 sqq. 388.
Acacia alata etc.: *Blattstellung* I. 265. — decurrens: *Bst.* *) I. 266. — verticillata: *Bst.* I. 352.
*Acalephen* II. 259.
Acari spp. II. 235. — A. aureolatus II. 240 sqq. — grossus II. 239.
Acer: *Bst.* I. 344, 362, 378.
Achlya prolifera II. 379, 381 sqq.
Aconitum Napellus: *Bst.* I. 268.
Acorus: *Bst.* I. 321. *Scheide* I. 384. *Blüthenstellung wechselnd* I. 337. — A. calamus: *Bst.* I. 271, 331, 334, 339. — gramineus: *Bst.* I. 330, 339.
Adonis aestivalis etc.: *Stellung der Carpellen* I. 294, 400.
Adoxa: Stamina I. 380.
Aeolodon II. 176, 178, 181 sqq. 193, 197.
Aequoreae II. 253, 257.
Aesculus Hippocastanum: *Bst.* I. 357.
Aestivatio I. 291 sqq. — quincuncialis I. 288.
*Affenschädel* I. 8.
Agave: *Bst.* I. 273, 301.
Agnostus II. 107.
Algacites crispiformis II. 229.
Alnus glutinosa etc.: *Kätzchen* I. 263. — A. viridis: *Bst.* I. 335, 263, 328.
Aloës spp. pl.: *Bst.* I. 271 sqq. 273 sqq. 300, 301, 307, 309, 312, 314, 334.
Alseophila nigra: *Bst.* I. 393.
Alsineae: *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 419.
Alternatio foliorum I. 201, 205, 360.
Amathusia lutea n. sp. I. 140. — nivea n. sp. I. 138.
Amentaceae: *Stellung der Kätzchenschuppen* I. 263, *der Blätter* 263 sqq. 339 etc.
Ammonites II. 73, 75 sqq.
Ananchytes ovata etc. II. 92.
Anatifa II. 151.
Andromeda calyculata etc.: *Bst.* I. 267.
Andromeda: vid. Cassiopea Andromeda. II. 267, 262 sqq. 258 etc.
Anemones spp.: *Bst.* I. 267, 294, 296 et al. 330, 341. — ranunculoides: *Bst.* 400. — *Stellung der Carpellen der Pulsatillen* I. 380.
Anolis: *Rippen* II. 181.
Anoplotherium II. 123.
Anthericum Sternbergianum II. 366. — comosum Sternb. II. 369. — undatum II. 373.
Anthoclinium: *Blumenstellung* I. 281, 381.
Anthrax II. 22.
Apatura Alimena I. 194. — Bolina, — Callista I. 194. — Gambrisius I. 191. — Ilia, — Iris I. 193, 194. — Liria I. 194. — Misippus I. 194. 175. — Pipleis, — Portulacae I. 194.
Apocyneae: *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 417.

*) *Bst.* significat: *Blattstellung.*

Aplysia II. 253.
Aptychus II. 125 sqq. 167. — *Das Thier desselben* II. 143. — *Verwandtschaft* II. 150. — *Meinungen darüber*, — *Vorkommen* II. 157, 151. — A. bullatus II. 163, 170. — Elasma II. 165, 161, 170. — laevis: latus et longus II. 127 sqq. 157, 169. — imbricatus II. 127, 139, 152, 193, 156, 169.
Aquilegia: *Bst. in den Blumen* I. 381.
Argonauta II. 74, 155.
Aristolochia: *Bst.* I. 265, 294.
Aroideae: *Bst.* I. 321. — *Scheide* I. 347.
Asaphus II. 103 sqq. — A. expansus II. 104.
Asarum: *Bst.* I. 265, 294. — *Arten mit herbstlicher Knospenbildung* II. 416.
Ascidia II. 253.
Asclepias I. 211.
Asiphonoides (Cephalopodae) II. 63.
Aspidium Filix mas etc.: *Bst.* I. 278, 328, 338.
Aurellia II. 256 sqq. 259.
*Ausschlagen von Bäumen und Sträuchen: Zeit desselben im Jahre* 1830 *zu Breslau* II. 394 sqq.
*Auvergne: fossile Säugethiere* II. 121 sqq.
Avicula II. 94.

Banksiae spp.: *Bst.* I. 322, 330, 355, 358, 398.
*Banz: Petrefacten daselbst* II. 163, 200.
*Bäume, Sträuche und andere Pflanzen: Entwickelung, Blüthezeit u. s. w. im Jahre* 1830 *zu Breslau* II. 394 sqq.
Begonia: *Bst.* I. 265.
*Belemniten* II. 64 sqq. 91 sqq. — *Vorkommen* 91 sqq,
Belemnites angulatus II. 65. — cylindricus, fusiformis, mammillatus II. 92. — minimus II. 67. — mucronatus II. 92. — obtusus II. 68.
Bellis: *herbstliche Knospenbildung* II. 416.
Berberideae: *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 418.
Berberis: *Bst. in den Blumen* I. 294.
Berenice II. 254, 257.
Betula alba etc.: *Stellung der Schuppen im Kätzchen* I. 263, 314, 334 sqq. 378, 392.
Biatora II. 360.
*Biber: Wirbel* I. 41.
Bibio filata s. illucens II. 22, 44.
*Bivalven der Vorwelt* II. 94, 107, 109.
*Blattstellung* I. 195, 402. — *Zeilen oder Reihen (äusserlich sichtbare) der Bst.* I. 201 sqq. 234. — *primäre oder Grund-Wendeln und secundäre oder bedingte Wendeln* I. 222 sqq. 234. — *spirale* I. 201. — *senkrechte Reihen* I. 200, 215, 216 sqq. — *Mitreihen oder gleichlaufende Zeilen* 217. — *Sprungzahl danach* 228. — *Anzahl der Reihen* 216, 248, *u. Steilheit derselben* 207. — *ihre Wendung, ob rechts oder links, ob den kürzeren oder längeren Weg* I. 207, 383. — *Divergenz oder Intervallen der Blätter (in der Ebene gedacht)* I. 226 sqq. 232. — *grosse und kleine Divergenz* 231. — *Zählen nach der grösseren Divergenz scheint das naturgemässe zu sein* I. 381 sqq. — *Bestimmung der Divergenz* 238, 220. — *Interstitien oder Distanz oder Höhenentfernung in der Bst.* I. 226, 232. — *Folgereihe der Divergenzen u. Distanzen* I. 233. — *Kritische Blätter* 227. — *Umläufe (einfache) und Umlaufsgänge oder Cyclen* I. 225 sqq. 234; *bei Wirteln* 373, 382. — *Gemeinste Verhältnisse der Bst.* 266 sqq. — *Composition der Spiralen oder Reihen* I. 207, 222, 230. — *Elevation derselben* I. 207, 217, 222, 240, 245, 320 sqq. 335, 337, 363 sqq. — *Coordinationszahl der Blattreihen* 217, 240, 245. *Schlusszahlen der Coordinationszahlen-Reihen* I. 248. — *(Arithmetische) Reihen der Coordinationszahlen der Blattstellungen* I. 240, 245 sqq. 297, 335, 337. *bei Wirteln* 363 sqq. 370. — *normale* 240, 279. — *Eigenschaften der Reihen* 254 sqq. 259 sqq. — *Verwandtschaft der Stellungen nach diesen Reihen* 251. — *Abweichungen der Bst. von den normalen Reihen* I. 242, 245, 297, 320 sqq. 334 sqq. 337, 363 sqq. 388. — *Mittelstellung aus Vereinigung zweier Blattstellungen* I. 255 sqq. — *Fortschreiten von einfachen zu complicirten Verhältnissen* I. 289. — *Bst. in Wirteln* I. 204, 337, 285. — *im einzelnen Wirtel* I. 254 sqq. — *der Wirtel gegen einander* 360 sqq. (285). — *Uebergang von einem Wir-*

*tel zum andern* 361, 383, 373. — *Decussation* I. 361, 373 sqq. — *sogenanntes Alterniren* 201, 205 sqq. — *Genesis der wirtelständigen Blätter: sie sind nicht Zerfällungen eines Blattes* 350 sqq. (*wenn gleich bei* Ceratophyllum I. 351). — *Bst. bei Periclinien* 328 *und der Blüthentheile* I. 291 sqq. 381: *und zwar der Blumenblätter, Staubfäden, Carpellen* 294 sqq. 381 sqq. — *Scheide am Blattgrunde* I. 346 sqq. (342 sqq.) 384 sqq. — *Bst. an Stämmen und Aesten der* Coniferae I. 262. — *Zapfen derselben* I. 199 *bis* 402. — *Kätzchen der* Amentaceae I. 263 sqq. cf. Saliceae.

*Blatt-Trennung vom Stengel* I. 362.

*Blühende Pflanzen: Anzahl derselben in einzelnen Monaten im bot. Garten zu Breslau in den Jahren* 1829 *u.* 1830. II. 412. — *Aufzählung einzelner* II. 394 sqq.

*Blutlauf in Insecten* II. 1. *in Larven* II. 7. *in Flügeln vollkommener Insecten* II. 8. *in anderen Theilen* II. 12 sqq. — *Richtung der Strömung* II. 16. — *Blutkörner* II. 17.

*Blüthenknospenbildung im Herbste* II. 415 sqq.

*Blüthezeit vieler Gewächse* II. 385, 394 sqq.

Bonapartea: *Bst.* I. 302.

Boragineae *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 417.

*Breslauscher botanischer Garten* II. 389.

Bruniae sp.: *Bst.* I. 269.

Buphthalmum cordifolium: *Bst.* I. 335. — *Stellung der Blümchen* I. 329, 401.

Butomus: *Bst. in der Blüthe* I. 280.

Cacti spp.: *Bst.* I. 322. — *Bst. wechselnd* I. 337.

Cactus alatus etc.: *Bst.* I. 265. — C. coronarius etc.: *Bst.* I. 270. — cylindricus: *Bst.* I. 378. — flagelliformis etc.: *Bst.* I. 330, 339. — maximus etc.: *Bst.* I. 270. — Opuntia: *Bst.* I. 328, 335. — phyllanthus etc.: *Bst. in der Blüthe* I. 295. — speciosus: *Bst.* I. 266, 295, 339, 375. — triangularis: *Bst.* I. 266.

Caesia II. 372.

*Calamiten: Bst.* I. 368.

Calamites alternans II. 221.

Calamus: *Schuppenstellung der Frucht* I. 341.

Callirrhoë II. 257.

Calycanthus: *Bst. in der Blume* I. 295, 378.

Calymene aequalis II. 100, 112. — concinna II. 102 sqq. — macrophthalma II. 109.

Camelina: *Bst.* I. 266, 290, 334.

Campanula persicifolia: *Kelch* I. 293. — Speculum: *Bst.* I. 267.

Capsella Bursa pastoris: *Bst.* I. 267, 357.

Cardita II. 107. — costellata etc. II. 107.

Cardium II. 107. — priscum etc. II. 107.

Carex caespitosa, flacca: *Schuppenstellung* I. 327, 329 sqq. 339. — C. flava, hirta, intermedia, ovalis, remota etc.: *Stellung der Bracteen* I. 273. — vesicaria: *Bst.* I. 327; — *Schuppenstellung* I. 339. — Caricis spp. var.: *Bst.* 272; — *Schuppenstellung* I. 321. — *Schuppenstellung wechselnd* I. 337. — *Herbstliche Knospenbildung* II. 416.

*Carpellen: Stellung* I. 294 sqq.

Carpinus Betulus: *Bst.* I. 264. — *der Kätzchen* I. 263, 309.

Caryophylleae: *Bst.* I. 357, 377 etc. — *Aestivation* I. 294. — *Kelchblätter* I. 292 sqq.

Cassia rostrata etc.: *Bst.* I. 265.

Cassiopea II. 247 sqq. 253 sqq. 261. — *Charakter* II. 264. — *Arten* 266, 263 sqq. — C. Andromeda s. Forskolea II. 266, 262, 258. — canariensis II. 285, 263, 272. — corolliflora II. 265. — frondosa II. 265, 272, 285, 287. — rhizostomoidea II. 272 sqq. 285.

*Cassiopée Borlase* II. 274. — *dieuphile* 262. — *Pallas* II. 278.

Casuarina: *Bst.* I. 322, 342, 358 sqq. 350 sqq. 401.

Celtis: *Bst.* I. 265.

Centaureae spp.: Periclinium I. 284 sqq.

*Cephalopoden, fossile* II. 59, 153. — *Bau* II. 59 sqq. — *Classification* II. 62.

Cephea II. 253 sqq. 258, 261, 264.

Ceratonia: *Bst.* I. 267.

Ceratophyllum: *Bst.* I. 352. — *Ursprung der Blätter* I. 351.

Cethosia Penthesilea I. 171.

Chamaeleon: *Rippen* I. 181.

Chenopodium album etc.: *Bst.* I. 266.

Chaeropotamus II. 123.

Chersine II. 214.

**Chloopsis** II. 372.
**Chlorophytum** II. 370, 372 sqq.
**Chrysanthemi** spp.: *Bst.* I. 269, 357. — *Blumenstellung* I. 281 sqq. et al.
**Chrysaora** II. 256 sqq.
**Cidarites variolaris** II. 92.
**Cinerariae** *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 416.
**Circaea lutetiana**: *Bst.* I. 357.
**Clinanthium** v. **Anthoclinium**.
**Cluytia polygonoides**: *Bst.* I. 268.
**Colymbus**: *Hohlvene* II. 328.
**Compositae**: *verschiedene Arten: Bst.* I. 267, 269, 327 etc. 329, 379. — *Stellung der Blättchen des Pericliniums* I. 283 379, 399. — *Stellung der Blumen* I. 280 sqq. — Anthoclinium I. 401, 280 sqq. — *Blüthezeit vieler* II. 394. — *Arten mit herbstlicher Knospenbildung* II. 416.
*Composition der Zeilen und Spiralen der Blattstellung* I. 207, 222, 230.
*Conchylien der Vorwelt* II. 66.
*Conferven aus todten Fliegen* II. 374.
**Coniferae**: *Bst.* I. 199—402, 248 sqq. 262, *abnorme Verhältnisse* I. 245, 297, 300. 356. — *Variiren der Stellung* I. 388. — *Stellung der Schuppen an den Zapfen* I. 195—402, 248, 250 sqq. (388, 395).
**Convallariae** *mit herbstlicher Knospenbildung bei uns* II. 416.
**Convolvulus**: *Blumendrehung* I. 211. — C. Cneorum, sepium: *Bst.* I. 267. — tricolor: *Bst.* I. 269, 357. — *Cotyledonen* I. 358.
*Coordination der (äusserlichen u. Grund-) Spiralen oder Zeilen der Blattstellung* I. 207, 217, 222, 240, 245, 297, 320 sqq. 335, 337, 363 sqq. — *Coordinationszahl der Blattreihen* I. 217, 240, 245.
*Coprolithen* II. 192.
**Cordyline vivipara** II. 368.
**Corylus**: *Bst.* I. 263 sqq. — *am Kätzchen* I. 314, 398.
**Costus**: *Bst.* 329 sqq.
*Crocodil* II. 185. — *fossiles* II. 161.
**Crocodilus bollensis** II. 196 sqq. — priscus II. 196 sqq.
**Crocus vernus** II. 394. — *herbstliche Knospenbildung* II. 416.
**Crucianellae** sp.: *Bst.* I. 357, 359.
**Cruciferae**: *Bst.* I. 268 sqq. — *in den Blumen* I. 294 etc. — *Trennung des Blattes vom Stengel* I. 362. — *Blüthezeit vieler* II. 395. — *herbstliche Knospenbildung* II. 418.
**Cryptogamae**: *Bst.* I. 271, 356 sqq. 274 sqq. 308 sqq. 329 sqq. 379. — vid.: *Farrnkräuter, Laubmoose* etc.
**Cucubalus Behen**: *Kelch* I. 293.
**Cyanea** II. 257, 259, 264.
**Cyclopteris obliqua** II. 228.
*Cyclus in der Blattstellung* I. 225 sqq. 234. — *bei Wirteln* I. 373, 382.
**Cynareae**: Periclinium I. 283.
**Cynorrhaestes** II. 234 sqq. — aegyptius II. 239.
**Cyperaceae**: *Bst.* I. 272 et al. — *St. der Bracteen* I. 272.
**Cyperus**: spp. var. I. 272 etc. — *Scheide* I. 342.

**Daphne Mezereum**: *Bst.* I. 266.
**Daucus Carota**: *Bst.* I. 357. — *zuweilen 4 Cotyledonen* I. 358.
**Davallia**: *fossile* II. 225. — D. fumarioides II. 228.
**Decussatio** I. 361, 373, 375, 377, 288, 340.
**Delphinium**: *Kelchblätter* I. 292.
**Dianthus**: *Kelch* I. 293, 342.
**Dicotyledoneae**: *Bst.* I. 265. — *in den Blumen* I. 294.
*Diorit* II. 99.
**Dipsaceae**: *Bst.* I. 377. (336, 379. Scabiosa.)
**Dipsacus**: *Bst.* I. 356. — *in der Inflorescenz* I. 375, 379, 392, 394.
*Distanz oder Höhenentfernung in der Blattstellung* I. 226, 232.
*Divergenz der Blätter (in der Ebene gedacht)* I. 226 sqq. 232. — *grosse und kleine Divergenz* I. 231. — *Zählen nach der grössern Divergenz scheint das naturgemässe zu seyn* I. 381 sqq. — *Bestimmung der Divergenz* I. 238, 220.
**Doronica** *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 416.
**Doronicum Pardalianches** I. 266.
**Dracaenae** spp.: *Bst.* I. 273, 301 sqq.
*Drehung der Blumen* I. 210 sqq.
*Dromedar: Wirbel* I. 41.
**Dryadeae** *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 419.

**Echinodermata** etc. II. 250.
**Echinus** II. 73.
**Ehrenbergia:** *Bst.* I. 377.
**Elatine:** *Bst.* I. 343, 360.
*Ebersreuth* II. 105, 110. — *fossile Mollusken* II. 105. — *fossile Säugethiere* II. 121.
**Elegia:** *Bst.* I. 272. — *Scheiden* I. 384 sqq. — vid.: Restio.
*Elephanten* I. 121. — *Stosszähne* II. 66.
*Elevation der Spiralen oder Zeilen der Blattstellung* I. 207, 235.
**Emys europaea** II. 209, 212. — picta II. 213.
*Entwickelung der Vegetation im Frühlinge* II. 412 sqq.
**Ephedra:** *Bst.* I. 344, 356.
**Epilobii spp.:** *Bst.* I. 340, 357 sqq. 375, 378.
**Epimedium:** *Blüthenkreise* I. 294.
**Equisetum:** *Scheiden* I. 341 sqq. 351. — *erklären die Natur quirlständiger Blätter* I. 351. — eburneum. palustre etc.: *Bst.* I. 358 sqq. — sylvaticum etc. I. 343.
**Equus:** *fossiler* I. 121 sqq.
*Erfrieren einiger Gewächse* II. 393.
**Ericineae** *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 417.
**Eriophori spp.:** *Bst.* I. 272 sqq.
**Eryngium campestre:** *Bst.* I. 267.
**Eudora** II. 254, 257.
**Euomphalites** II. 94, 98, 108. — Euomphalus II. 109.
**Eupatorii spp.:** *Bst.* I. 375, 358 sqq.
**Euphorbia caespitosa et al.:** *Bst.* I. 270. — canariensis etc.: *Bst.* I. 389, 375. — Caput Medusae: *Bst.* I. 268. — Chamaesyce et al.: *Bst.* I. 377. — Characias: *Bst.* I. 269. — Cyparissias I. 362. — Gerardiana: *Bst.* I. 268. — heptagona etc.: *Bst.* I. 327. — palustris etc.: *Bst.* I. 267. — Euphorbiae aliae spp. var.: *Bst.* I. 322, 327. — *Bst. wechselnd* I. 337.
**Euphorbiaceae** *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 419.
**Euphorbiae:** *Blüthezeit vieler* II. 396 sqq.
**Euploea** I. 164. — albata I. 179. — Alcippus I. 173. — Chrysippus I. 173. — Faber I. 186. — Genutia I. 172. — Limniace I. 178. — Melanea I. 179, 182. — Midamus I. 163, 190. — Mulciber I. 191. — Pavette I. 189. — Philomela I. 184. — Plexippus I. 172.
**Euryale** II. 264.
**Evagora** II. 257.

*Farrnkräuter der Vorwelt* II. 227. — *Bst.* I. 278. — v. Aspidium etc., Lycopodium etc.
**Ficus bengalensis:** *Bst.* I. 267.
**Filicites conchaceus** II. 227. — crispus II. 229.
**Flustra** II. 92.
**Foveolia** II. 254.
*Foraminifères (Cephalopodes)* II. 63.
*Friedrichsgemünd: fossile Thiere* II. 123.
**Fucoides acutus** II. 230.
**Fumariaceae:** *Bst.* I. 267 sqq. — *in der Blume* I. 294. — *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 418.

**Galium:** *Bst.* I. 352 sqq. — *Wirtelblätter: ihr Ursprung* I. 350.
**Gentiana:** *Blumendrehung* I. 211. — lutea: *Kelch* I. 293. — Acaulis: *herbstliche Knospenbildung* II. 418.
**Geosaurus** II. 176, 182, 184, 187, 198. — bollensis II. 198.
**Geranieae** *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 419.
**Geryonia** II. 257.
**Geum urbanum:** *Bst.* I. 266.
**Globularia vulgaris:** *herbstliche Knospenbildung* II. 416.
**Globulea obvallata** I. 204, 365, 378.
**Gnaphalia** *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 416.
**Gramineae:** *Bst.* I. 271 et al. — Gr. vagina I. 385. — *mit herbstlicher Knospenbildung bei uns* II. 416.
*Grauwacke* II. 99, 97.
*Geologische Verhältnisse* II. 95, 90.
*Grund-Wendel der Blattstellung* I. 222, 225. — *nach dem langen und kurzen Wege* I. 231, 381 sqq.
**Gryphaea** II. 92.
**Gyroceratites** II. 73 sqq.

*Halb-Medusen* II. 253 sqq.
**Halichoerus** II. 315.
**Hakeae spp.:** *Bst.* I. 266, 267.
**Hartwegia comosa** II. 372 sqq. — ? undata II. 373.

*Hasenscharte* I. 16.
Helianthus *(Bst.)* I. 327 sqq. 340, 349, 355 sqq. — *Blumenstellung* I. 282.
Heraclei spp.: *Bst.* I. 267.
*Herborn: geogn. Verhältnisse* I. 97. — *Versteinerungen* II. 106 sqq. 77.
Hermetia II. 24. — illucens II. 22.
Hippopotamus II. 121.
Hippuris: *Quirl* I. 342, 358, 360—71. — *der Vorwelt* II. 226.
*Hohlvene bei* Phoca *und einigen Vögeln* II. 328.
Houttuynia: *Bst.* I. 265.

Ichthyosaurus II. 159 sqq. 172, 181.
*Ichthyosiagone* II. 125, 152.
*Insecten: Blutlauf* II. 1. — *Ins. von Java* I. 129—194.
*Interstitien der Blattstellung* (*nach Höhentheilen*) I. 232.
*Intervallen der Blattstellung* I. 232.
Irideae: *Blüthezeit vieler* II. 397, 399.
Isatis tinctoria: *Bst.* I. 269.
Ixodes II. 235. — Iguanae II. 241. — ophiophilus II. 236 sqq. 231. — sylvaticus II. 239.

*Javanische Insecten* I. 129—194.
Juglans regia: *Kätzchen* I. 378.
Junceae: *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 416.
Juncus: *Scheiden* I. 384.
Jungermanniae spp.: *Bst.* I. 276, 376, 379.
Juniperi spp.: *Bst.* I. 344, 356, 359.
*Juraformation* II. 160 sqq. 157, 174.

*Kätzchen von Amentaceen: Stellung der Schuppen* I. 263.
*Kalkschiefer von Solenhofen* II. 158 sqq. 104.
*Kameel: obere Kinnlade* I. 7.
*Kelche* I. 291 sqq. 283 sqq. et al. — *Kelchblätter-Erzeugung* I. 293.
*Kimmeridge-Clay* II. 157 sqq.
*Kinnlade, obere der Säugethiere* I. 4 sqq. — *und anderer Thiere* I. 11.
*Knospen: Bildung derselben im Herbste* II. 415.
*Kritische Blätter der Blattstellung* I. 227.

Labiatae: *Blüthezeit vieler* II. 397 sqq. — *Bst.* I. 357 etc. — *herbstliche Knospenbildung* II. 417.
Lacerta agilis I. 116. — gigantea II, 176, 184. — neptunia n. sp. I. 115.
Lampyris splendidula II. 13.
Lathyrus: *Bst.* I. 265.
*Laubmoose: Bst.* I. 274 sqq. 301 sqq. 308 sqq. 258, 315, 334. — *häufigstes Bst. Verhältniss* I. 277, 397, 399. — *abweichende Verhältnisse* I. 300.
Laurus nobilis: *Bst.* I. 267, 328, 336.
*Lebermoose: Bst.* I. 276, 376, 379.
Lecanora II. 360. — affinis II. 354, 361 sqq. — esculenta II. 356, 361 sqq. — fruticulosa II. 352, 362. — tartarea II. 360.
Ledum latifolium: *Bst.* I. 268.
Leguminosae: *Bst.* I. 265, 267 sqq. — *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 419.
Lepadites II. 125, 151. — problematicus, solenoides II. 151.
Lepas II. 151.
Lepidodendron: *Bst.* I. 359.
Leptomytus II. 379.
Leucoium: *Blüthezeit* II. 394. — *herbstliche Blüthenknospen* II. 416.
*Lias* II. 161, 159, 163.
Lichen esculentus II. 356, 349 sqq. 361. — *Vegetation* II, 359. — *Verwandtschaft* II. 359 sqq.
Liliaceae: *Bst.* I. 271 sqq. 273 et al. — *Blüthezeit vieler* II. 395 sqq. — *Arten mit herbstlicher Knospenbildung* II. 416.
Limulus II. 104.
Linaria vulgaris: *Bst.* I. 327 sqq. 330, 335 sqq. 340, 378.
Lini spp.: *Bst.* I. 266 sqq. 268, 292, 357. — *mit herbstl. Knospenbildung* II. 419.
Liquidambar styraciflua: *Bst.* I. 264.
Lituites II. 73 f.
Liriodendron: *Staubfäden* I. 295.
Lodoicea: *Bst.* I. 393, 302.
*Löwe:* os intermaxillare I. 7, 9. — *Wirbel* I. 40.
Loligo I. 144. — corolliflora II, 265 f., 286. — Pealii II. 266, 286.
Lophiodon II. 121, 123.
Luzula: *Scheide* I. 342.
Lycopodiaceae: *Bst.* I. 359.
Lycopodii spp.: *Bst.* I. 327, 329 sqq. 338, 356 sqq. — *Bst. wechselnd* I. 377. — cernuum etc.: *Bst.* I. 330, 332, 338. —

clavatum etc.: *Bst.* I. 330, 333, 335, 338, 398. — Selago: *Bst.* I. 277, 327 sqq. 329 sqq. 338.
Lycopodites: *Bst.* I. 331.
Lysimachiae spp.: *Bst.* I. 350, 356 sqq. 358 sqq.
Lythrum: *Bst.* I. 357, 359.

Macrospondylus II. 198.
Mastodon II. 113 f. — *wesentliche Merkmale* 114 sqq. — Andium II. 1[illegible]. — angustidens II. 113, 120 sqq. 124. — arvernensis II. 113 sqq. — elephantoides II. 122. — Humboldtii, latidens II. 122. — maximus II. 120, 122, 124. — minutus 124. — turicensis II. 122.
Matricaria Chamomilla: *Stellung der Blüthen* I. 381.
*Medusen* II. 247 ff. — *Eintheilungsgründe* II. 253. — *Lebensverrichtungen* II. 250 f. — *Classificirung* II. 256.
Medusa octopedalis Borl. II. 263, 283. — octopodia Borl. II. 283. — sepioides s. octopodia Pall. II. 283.
Meesia: *Bst.* I. 276, 334.
*Meerlungen* II. 282.
Melaleuca diosmifolia: *Bst.* I. 327, 336. — ericifolia et al.: *Bst.* I. 269. — hypericifolia: *Bst.* I. 270, 398. — myrtifolia: *Bst.* I. 360.
Melicerteum II. 257.
Membracis II. 13.
*Mensch: Zwischenkieferknochen fehlt ihm nicht* I. 4 sqq. 9 sqq.
Menyanthes trifoliata: *Bst.* I. 265, 385. — *Scheiden* I. 385.
Mercurialis perennis: *Bst.* I. 377.
Mergus: *Hohlvene* II. 328.
Mesembrianthemi spp. (269): *Bst.* I. 292, 376.
Metrosideri spp.: *Bst.* I. 269, 398.
Midas II. 19, 34, 24. — Historia II. 22. Specierum elenchus II. 36.
Midas apicalis II. 36, 48. — brevicornis II. 37, 45. — callosus II. 37, 55. — coerulescens II. 33, 40. — fasciatus II. 37, 50. — filatus II. 24, 32, 36, 43. — fulvifrons II. 36, 42, 47. — giganteus II. 38, 36. — interruptus II. 37, 46. — iopterus II. 45. — leucops II. 45, 36. — lineatus II. 55, 33. — longirostris II. 53. 37. — lusitanicus II. 51, 37. — mystaceus II. 40, 36. — nitidulus II. 41, 40, 36, 22, 32. — nitidus II. 41. — notospilus II. 52, 37. — politus II. 43, 26. — rubidapex II. 40, 36. — ruficornis II. 46, 36. — rufithorax II. 49, 37. — tibialis II. 42, 36. — tricolor II. 42, 36. — virgatus II. 51, 37. — vittatus II. 54, 37. — Westermanni II. 49, 37.
*Mitreihen oder gleichlaufende Zeilen der Blattstellung* I. 217.
*Mittelstellung aus Vereinigung zweier Blattstellungen* I. 255 sqq.
Monocotyledoneae: *Bst.* I. 271 ff. 301, 307 etc. — *häufigste Bst.* I. 271. — *in den Blüthen* I. 294 etc.
Monophora II. 252.
Morpho Klugius I. 165. — Leonteus I. 170. — Urania I. 167.
Mosasaurus II. 179.
Mus pratensis II. 243.
Musa: *Bst.* I. 301.
Musci, vid. *Laubmoose*, *Lebermoose*.
Musca clavata II. 43. — illucens II. 22.
*Mydas bleuâtre* II. 33. — *effilé* II. 32. — *nitidule* II. 32. — *rayé* II. 33.
Myosurus: *Carpellenstellung* I. 295.
Myrica cordifolia etc.: *Bst.* I. 264.
Myriophyllum: *Bst.* I. 357 sqq.
Myrtus communis: *Bst.* I. 357, 362.

*Nautiliten* II. 108 f.
Nautilus divisus II. 108.
Nemotelus II. 32. — asiloides II. 43, 22.
Nerium: *Bst.* I. 356 sqq. 360. — *Blumendrehung* I. 211.
Neuropteris II. 220.
Nigella: *Blumenwirtel* I. 394, 381.
Noctiluca II. 252.
*Nutrition der Medusen* II. 251 ff.

Oceania II. 257.
*Ochs: obere Kinnlade* I. 7.
Ocyrrhoë II. 257.
Oolith II. 161, 158.
Ophis dubius n. sp. foss. I. 127.
Opposita folia I. 201 sqq.
Orchideae: *Bst.* I. 272 sqq. et al. — *Scheiden* I. 347. — *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 416.

Orchis: *Bst.* I. 273 et al. — bifolia, conopsea: *Bst.* I. 273, 302, 378. — *in der Inflorescenz* I. 378.
Orithyia II. 257, 264.
Ornithocephalus Münsteri n. sp. I. 112—115.
Ornithogala: *Blüthezeit* II. 395. — *Arten mit herbstlicher Knospenbildung* II. 416.
Orobancheae *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 417.
*Orthoceratiten* II. 59, 105 f. — *Bau* etc. 64, 74, 77 f. 87. — *Geologische Verhältnisse* II. 90.
Orthoceratites: *Vorkommen* II. 89. — annulatus II. 89. — cochleoides II. 88, 93. — communis II. 88, 93. — crassiventris II. 88, 93. — crispus *u. m. andere* II. 93. — linearis II. 106. — striolatus II. 57, 77, 105. — *Bau* 77, 111. *andere Arten* II. 105 sqq.
Os ethmoideum I. 37. — intermaxillare I. 3—48.
Ostrea vesicularis II. 92.
Othonna cheirifolia: *Bst.* I. 265. — trifurcata I. 269.
Oxalideae *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 419.
Oxalis Acetosella etc.: *Bst.* I. 267.

Pachysandra: *Bst.* I. 294. — prostrata: *Bst.* I. 269.
*Paläaden* II. 100.
Palaeotherium II. 123.
Palmarum spp.: *Bst.* I. 321.
Pandanus: *Bst.* I. 307, 308.
Papaveraceae: *Bst. in der Blume* I. 294. — *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 418.
Papilio Adamas I. 144, 149. — Aglea I. 179. — Amphrisius I. 153, 155, 164. — Antiphates I. 158. — Arbates I. 151. — Aristolochiae I. 146. — Astenous I. 153. — Aventina I. 176. — Bathycles I. 157. — Bolina I. 194. — Cassiae I. 168. — Chalcaevorus I. 149. — Coon I. 146. — Cresphontes I. 159. — Demoleon I. 159. — Helenus I. 143. — Heliacon I. 153. — Jairus I. 168. — Ledebourus I. 148, 145. — Meges I. 159. — Melaneus I. 179. — Memnon I. 151. — Midamus I. 189, 190, 191. — Minos I. 153. — Neesius I. 152. — Pammon I. 148. — Penthesilea I. 171. — Paris I. 142. — Polites I. 150. — Polydorus Cram. I. 144. — Polydorus Linn. I. 145. — Pompeius I. 153. — Priamus I. 164. — Sarpedon I. 156 sqq. — similis I. 175. — striatus I. 154. — Urania I. 168.
Parmelia esculenta II. 361 f. 356.
Passiflora I. 296. — coerulea: *Bst.* I. 267. — *in der Blume* I. 363.
Pecopteris II. 220.
Pecten II. 92, 94, 108.
Pectinites Münsteri, primigenius II. 108.
Pelagia II. 254, 256 f.
Pentalepas striata II. 151.
*Periclinium* I. 283 sqq. 379. — *wirtelartig gebildetes* I. 285. — cf. Compositae.
Periploca: *Blumendrehung* I. 211.
Persea II. 257.
Personatarum spp.: *Bst.* I. 268, 345, 357 et al.
*Petrefacten* II. 57—200; 201—216; 217—230. — *scandinavische* II. 91 f. — *Geologie und Geschichte* II. 90, 95.
*Pflanzenabdrücke: fossile* II. 201. — *Pflanzen-Entwickelung, Blüthezeit u. Fruchtreife im Jahre* 1830 *zu Breslau* II. 394 sqq.
*Pferd*: os intermaxillare I. 7.
Phoca: *Bau derselben* II. 313. — Gryphus II. 315.
Phyllanthi spp.: *Bst.* I. 265.
Phylica acerosa etc.: *Bst.* I. 268, 340, 357.
Phyllotaxis I. 195—402. — vid.: *Blattstellung.*
*Phytolithen: Verschiedenheit nach dem Vorkommen* II. 219.
Pini spp.: *Ordnung der Schuppen der Zapfen* I. 199—402.
Pinus Abies Du R. (P. Picea L.) *Blattstellung* I. 199, 212. — *am Zapfen* I. 378, 389, 391, 395. — P. Abies Linn.; vid.: P. picea Du R. — alba: *Zapfen* I. 250, 319 sqq. 329, 335, 389 sqq. 397. — austriaca: *Zapfen:* I. 388. — balsamea: *Bst.* I. 262. *an den Zapfen* I. 280, 329, 336. — canadensis: *hat* 3 *Cotyledonen* I. 357. — *Bst.* I. 262. — *am Zapfen* I. 250 sqq. 297, 299, 389. — Cedrus: *Zapfen* I. 199, 395, 397. — Cembra: *Bst.* I. 262, 377. — *an den Zapfen* I. 251, 388. — Larix: *Blattstellung* I. 262. — *am Zapfen* I. 250 sqq. 389 sqq. 397. — microcarpa: *Zapfen* I. 251, 389, 397. —

montana (ad P. Pumilion.): *Zapfen* I. 250, 329, 393. — pendula: *Zapfen* I. 251, 297, 299, 329, 336, 389 sqq. 397. — picea Du R. (P. Abies L.): *Zapfen* I. 199, 212, 244, 297, 299, 315 sqq. 329, 334, 336, 378, 389 sqq. 395 sqq. — Pinaster: *Zapfen* I. 199, 250, 393. — Pumilio: *Bst.* I. 262. — *Zapfen* I. 388. — rigida: *Zapfen* I. 250, 397. — sylvestris etc.: *Bst.* I. 262, 377. — *am Zapfen* I. 250, 388, 390, 397. — Strobus: *Bst.* I. 262, 377. — *des Zapfens* I. 250 sqq. 297, 388, 390, 396.
Piperaceae: *Bst.* I. 322, 402.
Piper incanum I. 266.
Planites II. 153.
Plantaginis spp.: *Bst.* I. 268 sqq. 290, 302, 329 sqq. 378 sqq. 314 sqq. 331, 333, 335, 399. — *Bst. in den Aehren* I. 392 etc.
Plantago alpina: *herbstliche Knospenbildung* II. 416.
Plesiosaurus II. 159 f. 172 f. 181.
Pleurosaurus Goldfussii II. 194.
Polemonieae *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 417.
Polycnemum arvense: *Bst.* I. 266.
Polycotyledoneae: *Bst.* I. 270. (199—402.)
Polygala vulgaris: *Bst.* I. 268. — *Arten mit herbstlicher Knospenbildung* II. 418.
Polygoneae: *Scheide* I. 346.
Polygoni spp.: *Bst. in Blüthentheilen* I. 296.
Polygonum tartaricum etc.: *Bst.* I. 266, 378.
Populus nigra etc.: *Kätzchen* I. 263. — tremula etc.: *Bst.* I. 264. — *Kätzchen* I. 328, 336.
Posidonia II. 107 f. — Becheri II. 94, 98 —108.
Potamogeton: *Scheide* I. 347. — P. crispus: *Bst.* I. 271, 290, 380. — densus I. 348, 377. — natans I. 356.
Potentilla argentea etc. I. 267.
Potentilleae: *Blüthezeit vieler* II. 396 sqq.
Pothos: *Kolben* I. 379.
Primuleae: *Blüthezeit* II. 395. — *herbstliche Knospenbildung* II. 417.
Protea argentea etc.: *Bst.* I. 268, 399. — conocarpa: *Bst.* I. 266. — mellifera: *Bst.* I. 268.
Protosaurus (Proterosaurus) II. 198.
Prunus spinosa etc.: *Bst.* I. 267 sqq.
Pseudammonites II. 153.
Pterodactylus brevirostris I. 59, 67, 81, 87 sqq. — crassirostris n. spp.: I. 63—112. — grandis I. 102. — longirostris I. 53 sqq. 67 sqq. — macronyx I. 65 sqq. 83 sqq. — medius I. 59, 69, 81 sqq. — *Vergleichung der Dimension der Skelete mehrerer Species* I. 100.
Pylades I. 163.
Pyrosoma II. 252.

Quercus Robur: *Bst.* I. 264.
*Quirl:* vid.: *Wirtel.*

Rana diluviana n. spp. I. 119.
Ranunculaceae: *Blüthezeit vieler* II. 395 sqq. — *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 418.
Ranunculus acris I. 266. — bulbosus etc. I. 267, 294 sqq. — Ficaria: *Bst.* I. 292, 296, 399.
Rauwolfia: *Blumendrehung* I. 211.
*Reh: obere Kinnlade* I. 7.
*Reihen oder Zeilen der Blattstellung* I. 206 sqq. — *primäre und secundäre oder bedingte* I. 222. — *spirale* I. 201, 217. *senkrechte* I. 200, 215, 217 sqq. 255 sqq. — *Steilheit der Reihen oder Spiralen der Blattstellung* I. 207.
*Reihen (arithmetische) der Coordination der Blattstellung* I. 240, 245 sqq. 297, 335, 337. — *normale* 240. — *bei Wirteln* I. 363 sqq. 370. — *Eigenschaften der Reihen* I. 254 sqq. 259 sqq. — *Verwandtschaft der Stellungen nach diesen Reihen* I. 251.
*Reptilien der Vorwelt* I. 61—128. — II. 171 sqq. 191 sqq.
*Respirationswerkzeuge der Medusen* II. 251 sqq. 253.
Restio: *Scheiden* I. 384 sqq.
Restionis spp.: *Bst.* I. 271 sqq. et al. (273, 308, 327, 384, 399.)
Rhacheosaurus II. 173. — gracilis II. 173, 193. — *Bau* II. 175 sqq.
Rheum Stamina I. 380. — *Arten mit herbstlicher Knospenbildung* II. 416.
Rhinoceros incisivus II. 121, 123.
Rhizostoma II. 253 sqq. 257 sqq. 264, 282 sqq.
Rhus Cotinus: *Bst.* I. 270, 328.
Rhyncholithes II. 146.

Rosaceae: *Bst.* I. 399, 267, 353, 382 et al.
Rosae spp. I. 267.
*Rothtanne* I. 199, 205 sqq. v. Pinus picea Du R.
Rotularia dichotoma II. 226. — oblongifolia II. 225. — polyphylla etc. II. 227, 229.
Rubiaceae: *Bst.* I. 377. — *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 418.
Rubi caesii var.: *Bst.* I. 292, 399.
Rumex: *Bst. der Blüthen* I. 380.
Rusci spp.: *Bst.* I. 272, 334.
Ruta: Stamina I. 382. — *Wechsel in Zahl der Blumentheile* I. 340. — *Cotyledonen* I. 357.

Sagittaria: Stamina I. 380.
*Sagus: Bst.* I. 329 sqq. 341.
*Salmandingen: fossile Thiere* II. 123.
Salamandra ogygia n. spp. I. 124.
Saliceae: *Bst.* I. 264, 321 etc.
Salix Caprea: *Bst.* I. 264, 328, 335. — S. cinerea: *Bst.* I. 264, 330, 339. — triandra etc.: *Bst.* I. 330, 339.
Salpa II. 252 sqq.
Salsola fruticosa: *Bst.* I. 267, 309.
Saprolegnia II. 381.
*Saurier der Vorwelt* II. 171 sqq. 191 sqq.
Saxifraga granulata etc.: *Bst.* I. 268. — umbrosa: *Bst.* I. 269.
Saxifrageae *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 419.
Scabiosae spp.: *Bst.* I. 336, 379 et al. — *Blüthezeit vieler* II. 406 sqq.
*Schädelknochen: ihre Ableitung aus Wirbelknochen* I. 42.
*Scheide am Blattgrunde* etc.: I. 346 sqq. (342 sqq.) 384 sqq.
*Scheiden der Gräser* I. 385. — *von* Equisetum I. 340. — *bei* Menyanthes *und an* Restiaceis I. 385, 400. — *bei* Umbelliferis I. 384, 400.
*Schildkröten-Arten* I. 214. — *fossile* II. 172, 201.
Schizaea II. 229.
*Schlusszahlen der Coordinations-Zahlen-Reihen* I. 248.
*Schuppen der Tannenzapfen u. a.: Stellung* I. 195—402. — vid. *Blattstellung.*
Scirpus acicularis et al.: *Stellung der Bracteen* I. 272. — sylvaticus et al.: *Bst.* I. 272 sqq. et al. — palustris: *Bst.* I. 273 sqq. 398 sqq.
Scitamineae: *Scheiden* I. 385.
Scrophularineae *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 417.
Sedeae: *Blüthezeit vieler* II. 407 sqq. — *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 419.
Sedum acre: *Bst.* I. 269, 309, 334, 389. — reflexum: *Bst.* I. 330, 334 sqq. 379, 389. — sexangulare: *Bst.* I. 327 sqq. 332, 334, 389. — Telephium: *Bst.* I. 340, 357 sqq.
*Seehunde: Anatomie* II. 313 sqq. *bis* 348. — *S. Nervensystem* II. 315. — *Organe des Athmens* II. 325, — *des Kreislaufes* II. 327, — *der Verdauung* II. 333. — *Harnwerkzeuge* II. 339. — *Geschlechtstheile* II. 341, 343.
*Seitenketten der normalen Reihen der Bst.* I. 313.
Semblis viridis: *Blutlauf* II. 12.
Sempervivi spp.: *Bst.* I. 269, 270, 291, 328. — *in der Blume* I. 381.
Sepala, vid. *Kelch.*
Sepia II. 74, 159 sqq.
*Siphonifères* II. 62.
Siphonizantia animalia II. 253 sqq.
Solaneae *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 417.
*Solenhofen: Geognost.* II. 158 sqq. — *Petrefacten* II. 155 sqq. 157, 163, 173 sqq.
Sparsa folia I. 205.
Sphagnum: *Bst.* I. 279, 334.
Sphaerothallus II. 360.
Sphenopteris II. 219. — Sph. furcata, geniculata II. 224.
*Spiralen: Blattstellung in,* I. 201, 206 sqq. cf. *Blattstellung.*
*Spirales multiples* (D. C.) I. 274.
Spirifer II. 110.
Spirula II. 71 sqq.
*Sprungzahl der Blattstellungszeilen* I. 228.
Statice: *Arten mit herbstlicher Knospenbildung* II. 416.
*Staubfäden: Stellung* I. 294, 380 sqq.
*Stellung der Blätter* I. 195—402. — vid.: *Blattstellung.*
*Stier: über das fossile Skelet zu Jena, ein Nachtrag von Göthe zu Bojanus Abhandlung* de Uro nostrate etc. I. XLV.
Stipulae I. 264, 345. — cf. contra: I. 347 sqq.

**Stigmaria ficoides** II. 219.
*Stonesfield: Geognostische Verhältnisse* II. 157 sqq.
*Strahlthiere* II. 258, 250. — *Functionen* II. 250.
**Sus Babirussa: os intermaxillare** I. 7.
*Syngenesisten:* vid.: **Compositae.**

**Tamarix germanica:** *Bst.* I. 267.
*Tannenzapfen: Ordnung der Schuppen* I. 195—402. — vid.: *Blattstellung.*
**Tanystoma** II. 31.
*Tapir gigantesque* II. 121, 123.
**Tapirus** II. 121.
**Teleosaurus** II. 192.
**Telephorus** II. 252.
**Tellinites** II. 151, 125, 129. — **noricus, punctatus** II. 151.
*Temperatur: ihr Einfluss auf Entwickelung der Vegetation und auf Blüthezeit* II. 412 sqq. — *mittlere Temperatur einzelner Monate zu Breslau im Jahre* 1829—30. II. 393.
**Terebratula** II. 92, 110.
**Testudo** II. 214. — **antiqua** II. 201. — **char. sp.** II. 215. — **T. geometrica** II. 209. — **graeca** II. 209 sqq. 239. — **tabulata** II. 209 sqq.
**Thalictri spp.:** *Bst.* I. 267.
**Thereva** II. 22.
**Tormentilla:** *Kelch* I. 353. — **T. erecta:** *Bst. in der Blume* I. 353. — **stamina** I. 382.
**Tribulus:** *Bst.* I. 345, 377.
**Trientalis:** *Blumendrehung* I. 211.
**Trigonellites** II. 125, 129. — **Tr. lamellosa, lata** II. 152.
*Trilobiten* II. 104, 100, 107, 109, 96.
**Triton noachicus n. sp.** I. 126.
**Turbinolia** II. 92.
**Tussilagines** *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 416.

**Ulmus:** *Bst.* I. 265.
**Umbelliferae:** *Blüthezeit vieler* II. 397 sqq. — *mit herbstl. Knospenbildung* II. 418.
**Umbelliferarum spp.:** *Bst.* I. 266 sqq. 357 et al. — *Scheiden* I. 346. 384.
*Umläufe (einfache) und Umlaufsgänge* I. 225 sqq. 234. — *bei Wirteln* 382, 373. — *(Cyclen) der Blattstellung.*
*Unterkiefer der Säugethiere: angeborner Mangel desselben bei zwei Lämmern* II. 289—312. (301—303 sqq.) — *übriger Bau derselben Thiere* II. 291 sqq.
*Ur-Stier*, vid. *Stier.*
**Urceolaria** II. 359. — **U. esculenta** II. 356.
**Urtica canadensis:** *Bst.* I. 267. — **U. dioeca:** *Bst.* I. 356.

**Vaccinium Myrtillus:** *Bst.* I. 266, 307.
**Valeriana officinalis:** *Bst.* I. 356.
**Valerianeae** *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 417.
**Vaucheria aquatica** II. 379.
**Venulites** II. 94.
*Verhältnisse, gemeinste, der Bst.* I. 266 sqq., vid. *Blattstellung.*
**Veronicae spp.:** *Bst.* I. 268, 314, 357. — *in der Blüthe* I. 381. — *Wechsel in der Bst.* I. 340. — **V. sibirica etc.:** *Bst.* I. 355.
**Vicia:** *Bst.* I. 265.
*Vielmäulige Strahlthiere* II. 258, 250.
**Vinca:** *Blumendrehung* I. 211.
**Viola odorata etc.:** *Bst.* I. 267.
**Violarieae** *mit herbstlicher Knospenbildung* II. 418.
**Vitis vinifera:** *Bst.* I. 265.
*Vorwelt, Temperatur u. Thiere* II. 95, 110.

*Wallross:* **os intermaxillare** I. 8 sqq.
*Wechsel der Zahl der Blumentheile bei* **Ruta etc.** I. 340.
*Weisstanne: Schuppenstellung der Zapfen* I. 199, 205 sqq.
*Wendeln der Blattstellung* I. 217, 222, 234 sqq. 364. — *Haupt- oder Grund-Wendeln* I. 222. — *bedingte Wendeln* I. 222, 234.
*Wendung der Blattstellung: ob rechts oder links, ob den kürzeren oder längeren Weg* I. 207, 383.
**Westringia:** *Bst.* I. 357 sqq. 360.
*Winden des Stengels* etc. I. 208. — *der Blumen* I. 210.
*Winter* 1829—30 *zu Breslau* II. 390 sqq.
*Wirtel: Blattstellung in Wirteln* I. 204, 337, 285. — *im einzelnen Wirtel* I. 354 sqq., — *Stellung der Wirtel gegen ein-*

*ander* I. 360 sqq. (283). — *Uebergang von einem Wirtel zum andern* I. 361, 383, 373. — *Decussation* I. 361, 373 sqq. — *Genesis der wirtelständigen Blätter* I. 350 sqq. — *Bst. in Wirteln bei Periclinien* I. 283, 289, — *bei Blumentheilen* I. 291 sqq. *und zwar bei Blumenblättern, Staubfäden, Carpellen* I. 294 sqq. 381 sqq.
*Witterung des Winters* 1829—30. II. 390 sqq. — *des Frühlings und Sommers* 1830. II. 394 sqq.
*Wolf:* **os intermaxillare** I. 7.

**Yuccae sp.:** *Bst.* I. 273.

**Zamia horrida:** *Bst.* I. 270.
*Zecken auf Schlangen* II. 233 sqq. — *auf anderen Reptilien* II. 234, 239.
*Zeilen der Blattstellung* I. 200, 216 sqq. — *Anzahl* I. 216, 248. — vid. *Blattstellung.*
**Zelima** I. 162 sqq. — **paradoxa** I. 162.
*Zoophyten* II. 258 sqq.
*Zwischenkieferknochen* I. 3. — *Mannigfaltigkeit seiner Bildung* I. 9, 11 sqq. — *Litteratur über ihn* I. 12 sqq. 31.

## Druckfehler in Glocker's Abhandlung über den schlesischen Hyalith.
(Nova Acta Academiae. T. XIV. P. II.)

Seite 556 in der Anmerkung Zeile 2 von oben lese man feinerdig statt steinartig
Ebendas. Z. 4 l. m. Steinberger st. Weinberger
Seite 558 Z. 3 v. o. ist hinter „dergleichen" zu lesen: dort
— 562 Z. 4 v. u. l. m. Oryktogn. st. Orykttogn.
— 566 Z. 8 v. u. l. m. New-Orleans'schen st. New-Orlean'schen.

## Emendanda in Voluminis XV. Parte I.

Pag. 4 lin. ult. texti loco signi ; ponas: ,
— 48 Adnot. lin. 3 ab infima loco Deutschen leg. Deutsche
— 48 — — 2 ab infima loco interressant leg. interessant
— 59 lin. 9 ab inf. loco Pter- ponas: Ptero-
— 59 — 7 ab inf. loco Sömmering leg. Sömmerring
— 152 — 2 a sup. inseratur: „alis" ante „nigris"
— 152 in eadem linea loco subfulcatis legendum: subfalcatis
— 152 lin. 4 a sup. loco rubra leg. rubro
— 157 — 11 a sup. loco poticis leg. posticis
— 159 — 3 ab inf. loco virescensi leg. virescenti
— 212 — 11 a sup. loco 15 leg. 16
— 218 — 16 a sup. loco Fig. 2. leg. Fig. 3.
— 261 — 9 ab inf. loco der leg. die
— 263 — 12, 13 a sup. loco Betulineen leg. Betulinen
— 324 — 11 ab inf. loco Hcuptkette leg. Hauptkette
— 340 — 13 a sup. loco St- leg. St. (i. e. Stellung)
— 342 — 6 ab inf. loco des leg. der (pariter et p. 343 l. 1)
— 365 — 9, 10 ab inf. loco entfernen des leg. entfernendes

## Emendanda in Volumins XV. Parte II.

Pag. 61 Zeile 16 v. o. lese lappig statt kappig
— 65 — 4 v. o. l. ungulatus st. angulatus; onguliforme st. anguliforme
— 83 — 18 v. o. l. glatten st platten
— 87 — 11 v. o. l. LV. st. LVI.
— 91 — 5 v. o. l. geologisch st. zoologisch
— 91 — 7 v. o. l. Flötzgebiet st. Flussgebiet
— 95 — 5 v. u. l. geologisch st. zoologisch
— 108 — 14 v. o. l. Uebergangsgebiet st. Uebergangskalke
— 109 — 11 v. o. l. demnach st. dennoch
— 115 — 11 v. u. l. auch st. aus
— 121 — 15 v. o. l. Cetacea st. Ceten
— 121 — 2 v. u. l. Issoire st. Issovie
— 130 — 9 v. o. l. daher st. Jahre
— 133 — 7 v. o. l. glatt st. platt
— 159 ist zu bemerken, dass ich die Reste, welche mir, ehe ich Banz besuchte, für *Pterodactylus* bezeichnet wurden, für nichts anderes als Fischkiefer halte; dagegen habe ich bei meiner Anwesenheit in Banz Knochen vorgefunden, die man mit ähnlichen von Vögeln verglich, welche ich aber für *Pterodactylus macronyx* erkannte. (Der Verf.)
Pag. 187 Zeile 6 v. o. l. dennoch st. demnach
— 198 — 2 v. o. l. Protorosaurus st. Protosaurus
— 199 — 1 v. o. l. Säume st. Räume
— 256 — 1 et 7 ab inf. loco Chrysoaren ponas Chrysaoren
— 257 — 2 ab inf loco Chrysoara ponas Chrysaora
— 315 — 7 loco Halychoerus ponendum Halichoerus
— 383 Anm., letzte Z. l. Melcher st. Melchior
— 416 Zeile 11 l. Smilacinae
— 416 — 20 l. Globularinae.

Gedruckt bei Grass, Barth und Comp.

LB My '13

H 1098

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01304 8830